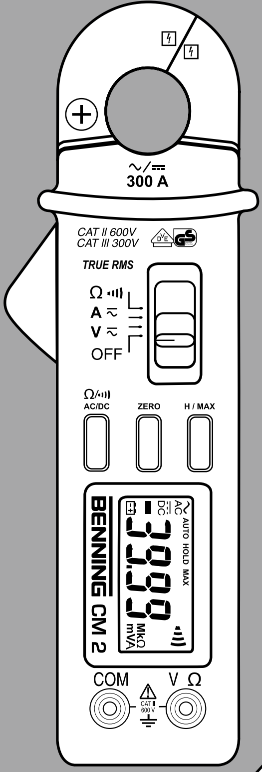
BENNING

D Bedienungsanleitung
GB Operating manual
F Notice d‘emploi
E Instrucciones de servicio
CZ Návod k obsluze
DK Betjeningsvejledning
GR Οδηγίες χρήσεως
I Istruzioni d’uso
NL Gebruiksaanwijzing
PL Instrukcja obsługi
RO Instructiuni de folosire
RUS Инструкция по эксплуатации индикатора напряжения
S Bruksanvisning
TR Kullanma Talimati

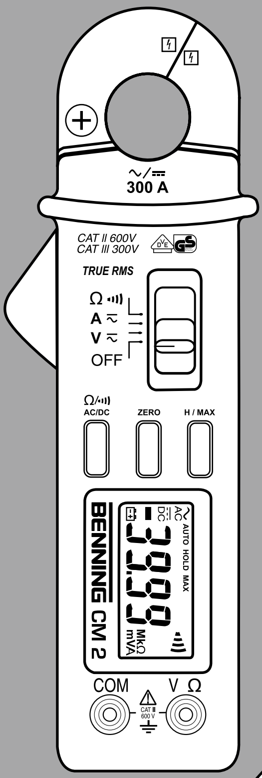


BENNING CM 2

BENNING

D Bedienungsanleitung
GB Operating manual
F Notice d‘emploi
NL Gebruiksaanwijzing

Mehrsprachige Anleitung auf beigefügter CD und unter
www.benning.de
Multilingual manuals on included CD and at



BENNING CM 2

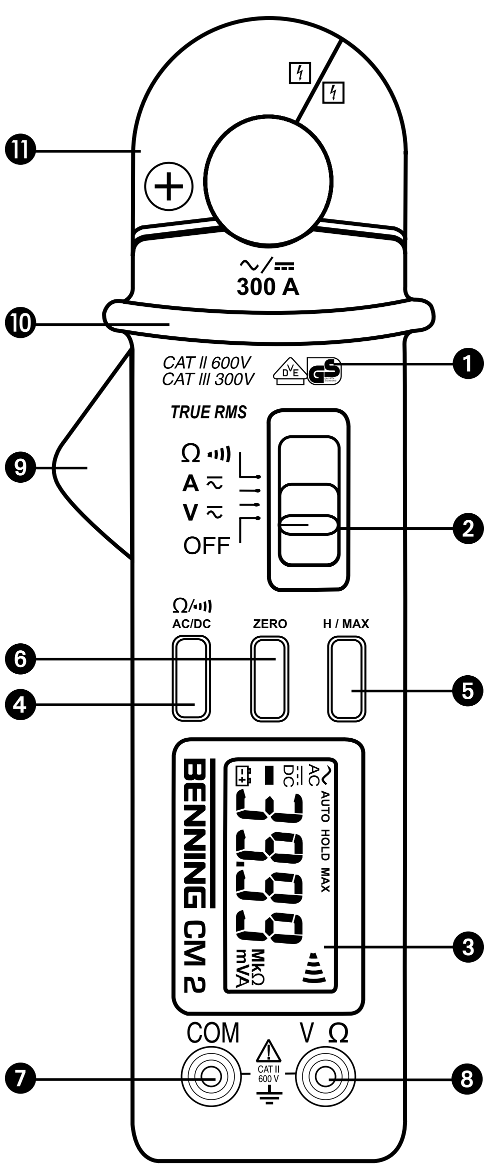


Bild 1:	Gerätefrontseite	ill. 1:	Lato anteriore apparecchio
Fig. 1:	Front tester panel	Fig. 1:	Voorzijde van het apparaat
Fig. 1:	Panneau avant de l'appareil	Rys. 1	Panel przedni przyrządu
Fig. 1:	Parte frontal del equipo	Imagine 1:	Partea frontală a aparatului
obr. 1:	Přední strana přístroje	Рис. 1.	Фронтальная сторона прибора
figur 1:	Apparatforside	Fig. 1:	Framsida
σχήμα 1:	Μπροστινή όψη	Resim 1:	Cihaz önyüzü

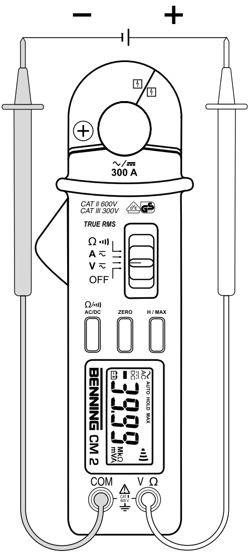


Bild 2: Gleichspannungsmessung
Fig. 2: DC voltage measurement
Fig. 2: Mesure de tension continue
Fig. 2: Medición de tensión contínua
obr. 2: Měření stejnosměrného napětí
figur 2: Jævnspændingsmåling
σχήμα 2: μέτρηση DC-τάσης
ill. 2: Misura tensione continua
Fig. 2: Meten van gelijkspanning
Rys.2: Pomiar napięcia stałego
Imaginea 2: Măsurarea tensiunii continue
Рис. 2. Измерение напряжения постоянного тока
Fig. 2: Likspänningsmätning
Resim 2: Doğru Gerilim Ölçümü

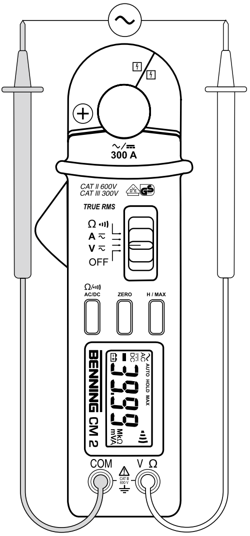


Bild 3: Wechselspannungsmessung
Fig. 3: AC voltage measurement
Fig. 3: Mesure de tension alternative
Fig. 3: Medición de tensión alterna
obr. 3: Měření střídavého napětí
figur 3: Vekselspændingsmåling
σχήμα 3: μέτρηση AC-τάσης
ill. 3: Misura tensione alternata
Fig. 3: Meten van wisselspanning
Rys.3: Pomiar napięcia przemiennego
Imaginea 3: Măsurarea tensiunii alternative
Рис. 3. Измерение напряжения переменного тока
Fig. 3: Växelspänningsmätning
Resim 3: Alternatif Gerilim Ölçümü

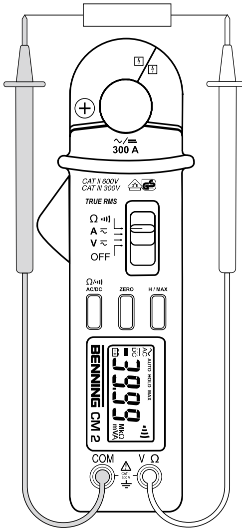


Bild 4: Widerstandsmessung
Fig. 4: Resistance measurement
Fig. 4: Mesure de résistance
Fig. 4: Medición de resistencia
obr. 4: Měření odporu
figur 4: Modstandsmåling
σχήμα 4: Μέτρηση αντίστασης
ill. 4: Misura di resistenza
Fig. 4: Weerstandsmeting
Rys.4: Pomiar rezystancji
Imaginea 4: Măsurarea rezistenței
Рис. 4. Измерение сопротивления
Fig. 4: Resistansmätning
Resim 4: Direnç Ölçümü

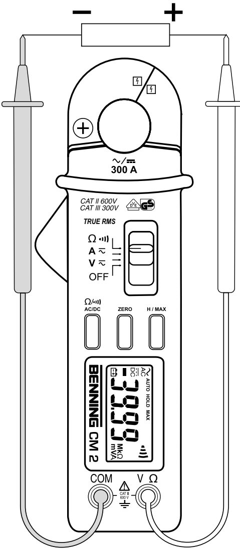


Bild 5: Durchgangsprüfung mit Summer
Fig. 5: Continuity Testing with buzzer
Fig. 5: Contrôle de continuité avec ronfleur
Fig. 5: Control de continuidad con vibrador
Obr.5: Měření průchodnosti s bzučákem
figur 5: Gennemgangstest med brummer
σχήμα 5: Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα
ill. 5: Prova di continuità con cicalino
Fig. 5: Doorgangstest met akoestisch signaal
Rys.5: Sprawdzenie ciągłości obwodu
Imaginea 5: Verificarea coninuității cu buzzer
Рис. 5. Контроль прохождения тока с зуммером
Fig. 5: Genomgångsmätning med summer
Resim 5: Sesli Süreklilik Ölçümü

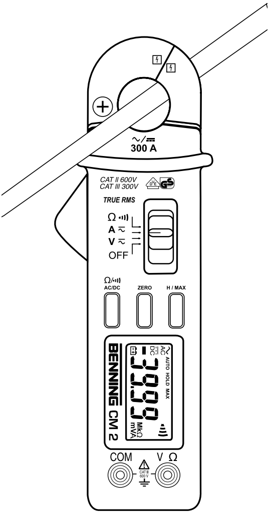


Bild 6: Gleich-/ Wechselstrommessung
Fig. 6: AC/ DC current measurement
Fig. 6: Mesure de courant continue/ courant alternatif
Fig. 6: Medición de corriente contínua/ corriente alterna
obr. 6: Měření stejnosměrného/ střídavého proudu
figur 6: Jævn-/ vekselstrømsmåling
σχήμα 6: AC/ DC μέτρηση ρεύματος
ill. 6: Misura corrente continua/ alternata
Fig. 6: Meten van wissel- en gelijkstroom
Rys.6: Pomiar prądu stałego/ przemiennego
Imaginea 6: Măsurarea curentului continuu/ alternativ
Рис. 6. Измерение постоянного и переменного тока
Fig. 6: Lik- och växelströmsmätning
Resim 6: Doğru Akım/ Alternatif Akım Ölçümü

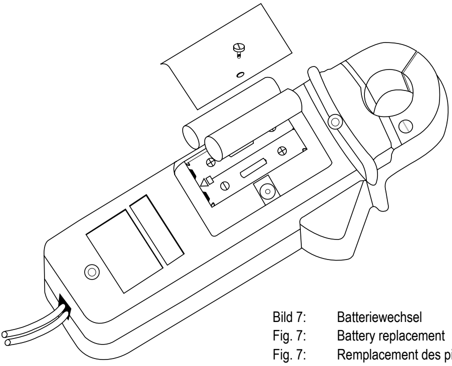


Bild 7: Batteriewechsel
Fig. 7: Battery replacement
Fig. 7: Remplacement des piles
Fig. 7: Cambio de pila
obr. 7: Výměna baterií
figur 7: Batteriskift
σχήμα 7: Αντικατάσταση μπαταριών
ill. 7: Sostituzione batterie
Fig. 7: Vervanging van de batterijen
Rys.7: Wymiana baterii
Imaginea 7: Schimbarea bateriilor.
Рис. 7. Замена батарейки
Fig. 7: Batteribyte
Resim 7: Batarya Değişimi

Bedienungsanleitung
BENNING CM 2

TRUE RMS Digital-Multimeter zur
- Wechselstrommessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichstrommessung
- Gleichspannungsmessung
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING CM 2 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen und darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 600 V eingesetzt werden (Näheres hierzu in Abschnitt 6. “Umgebungsbedingungen”).

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING CM 2 werden folgende Symbole verwendet:

Anlegen um GEFÄHRLICH AKTIVE Leiter oder Abnehmen von diesen ist zugelassen.

Dieses Symbol weist auf elektrische Gefahr hin.

Dieses Symbol weist auf Gefährdungen beim Gebrauch des BENNING CM 2 hin. (Dokumentation beachten!)

Dieses Symbol auf dem BENNING CM 2 bedeutet, dass das Gerät schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.

Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.

Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich “Durchgangsprüfung”. Der Summer dient der akustischen Ergebnisausgabe.

(DC) Gleich- Spannung oder Strom.

(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.

Masse (Spannung gegen Erde).

Hinweis

Nach Entfernen des Klebeschildes „Warnung...“ (auf dem Batteriedeckel) erscheint der englische Text!

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß
DIN VDE 0411 Teil 1/EN 61010-1
DIN VDE 0411 Teil 2-032/EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 Teil 2-033/EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 Teil 031/EN 61010-031
gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.
Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Anleitung enthalten sind.

⚠ **Das BENNING CM 2 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie II mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden oder Überspannungskategorie III mit 300 V Leiter gegen Erde benutzt werden.**
Hierzu sind geeignete Messleitungen zu verwenden. Bei Messungen innerhalb der Messkategorie III darf das hervorstehende leitfähige Teil einer Kontaktspitze der Messleitung nicht länger als 4 mm sein.
Vor Messungen innerhalb der Messkategorie III müssen, die dem Set beigestellten, mit CAT III und CAT IV gekennzeichneten, Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen aufgesteckt werden. Diese Maßnahme dient dem Benutzerschutz.
Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein.

⚠ **Vor jeder Inbetriebnahme überprüfen Sie das Gerät und die Leitungen auf Beschädigungen.**

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,
- wenn das Gerät oder die Messleitungen sichtbare Beschädigungen aufweisen,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen

⚠ **Um eine Gefährdung auszuschließen**
- **berühren Sie die Messleitungen nicht an den blanken Messspitzen,**
- **stecken Sie die Messleitungen in die entsprechend gekennzeichneten Messbuchsen am Multimeter**

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING CM 2 gehören:
3.1 ein Stück Digital-Multimeter,
3.2 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m),
3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, rot (L = 1,4 m),
3.4 eine Stück Kompakt-Schutztasche,
3.5 zwei Stück 1,5-V-Micro-Batterien (zur Erstbestückung im Multimeter eingebaut),
3.6 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf Verschleißteile:
- Das BENNING CM 2 wird von zwei 1,5-V-Micro-Batterien (2 x 1,5-V-IEC LR 03) gespeist.
- Die oben genannten Sicherheitsmessleitungen (geprüftes Zubehör) entsprechen CAT III 1000 V und sind für einen Strom von 10 A zugelassen.

4. Gerätebeschreibung

Das BENNING CM 2 ist ein Digital-Stromzangen-Multimeter mit einem Hallsensor bestückten Strommesskopf
siehe Bild 1: Gerätefrontseite

Die in Bild 1 angegebenen Anzeige- und Bedienelemente werden wie folgt bezeichnet:

❶ **Gehäuse**
❷ **Schiebeschalter**, dient zur Wahl der gewünschten Funktionen.
- **Aus (OFF)**
- **Wechselspannungsmessung (AC) und Gleichspannungsmessung (DC)**, diese Funktionen wechseln auf Tastendruck der mit AC/DC gekennzeichneten Funktionstaste einander ab. Die Digitalanzeige ❸ zeigt die aktuelle Funktion an.
- **Wechselstrommessung (AC) und Gleichstrommessung (DC)**, diese Funktionen wechseln auf Tastendruck der mit AC/DC gekennzeichneten Funktionstaste einander ab. Die Digitalanzeige ❸ zeigt die aktuelle Funktion an.
- **Widerstandsmessung**, und Durchgangsprüfung mit Summer, diese Funktionen wechseln auf Tastendruck der mit Ω/ 🔊 gekennzeichneten Funktionstaste einander ab. Die Digitalanzeige ❸ zeigt die aktuelle Funktion an.

❸ **Digitalanzeige** (Flüssigkristallprinzip), angezeigt werden
- der Messwert mit der max. Anzeige 3999,
- die Polaritätsanzeige,
- der Dezimalpunkt,
- das Symbol für die entladene Batterie,
- die gewählte Spannungsart (Gleichspannung/ Wechselspannung),
- die gewählte Stromart (Gleichstrom/ Wechselstrom),
- der festgehaltene Messwert (Holdfunktion) oder der automatisch festgehaltene Spitzenmesswert (MAX-Funktion)
- die gewählte Messfunktion durch Anzeige der erweiterten/ nicht erweiterten Maßeinheiten von Spannung, Strom und Widerstand,
- die gewählte Durchgangsprüfung mit Summer,

❹ **Funktionstaste AC/DC - Ω/🔊,** in der Digitalanzeige ❸ erscheinen dazu “DC”; “AC”; “Ω”, 🔊
- zur Wahl zwischen Gleich-Spannungs/Strommessung (DC) und Wechsel-Spannungs/Strommessung (AC) bzw.
- Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung.

❺ **HOLD/ MAX-Taste** (Haltefunktion und autom. Spitzenwertspeicherung),
- erster Tastendruck führt zum Halten des angezeigten Messwertes (angezeigt durch “HOLD” in der Digitalanzeige ❸, keine Aktualisierung des Messwertes),
- erneuter Tastendruck führt zu fortlaufender Messung.
- Tastendruck (2 Sekunden) während des Einschaltens führt in die Funktion Spitzenwertspeicherung (MAX). Kein weiterer Tastendruck führt zu fortlaufender Messung.
- erster Tastendruck führt zum Speichern des Spitzenwertes während der eingeschalteten Messzeit (angezeigt durch “MAX” in der Digitalanzeige ❸) Für alle Bereiche außer Durchgangsprüfung. Rückschaltung (fortlaufende Messung) durch Tastenbetätigung (2 Sekunden) der MAX-Taste. Ausschalten der Funktion durch Gerät OFF.

❻ **ZERO-Taste** (Nullabgleichstaste), zum Nullabgleich bei Strommessungen, kann auch für alle Bereiche zur Differenzmessung benutzt werden (Nullabgleich bei jedem Wert möglich!). Angezeigt durch “REL” in der Digitalanzeige.
❼ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstandsmessungen und Durchgangsprüfung, schwarz markiert.
❽ **V-Ω-Buchse** (positive), gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstandsmessungen und Durchgangsprüfung, rot markiert.
❾ **Öffnungshebel**, zum Öffnen und Schließen der Stromzange.
❿ **Stromzangenwulst**, schützt vor Leiterberührung.
⓫ **Messzange**, zum Umfassen des einadrigen Stromdurchflossenen Leiters.

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum Multimeter

5.1.1 Die Digitalanzeige ist als 3¾-stellige Flüssigkristallanzeige mit 13 mm Schrifthöhe mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 3999.

5.1.2 Die Polaritätsanzeige ❸ wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit “-” angezeigt.

5.1.3 Die Bereichsüberschreitung wird mit "0L" oder "- 0L" und teilweise einer akustischen Warnung angezeigt.
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!

5.1.4 Die Messrate der Ziffernanzeige des BENNING CM 2 beträgt nominal ca. 2 Messungen pro Sekunde.

5.1.5 Das BENNING CM 2 schaltet nach ca. 30 min. selbstätig ab. Es lässt sich nur durch betätigen des Schalters wieder einschalten. Ein Summerton signalisiert die selbsttätige Abschaltung.

5.1.6 Temperaturkoeffizient des Messwertes für Spannungs- und

Widerstandsmessungen: 0,15 × (angegebene Messgenauigkeit)/ °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C.

5.1.7 Temperaturkoeffizient des Messwertes für Strommessungen: 0,2 × (angegebene Messgenauigkeit)/ °C < 20 °C oder > 26 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C.

5.1.8 Das BENNING CM 2 wird durch zwei Stück 1,5-V-Batterien gespeist (IEC LR03/ “Micro”).

5.1.9 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING CM 2 sinkt, erscheint in der Anzeige ein Batteriesymbol.

5.1.10 Die Lebensdauer der Batterien beträgt etwa 60 Stunden (Alkalibatterie).

5.1.11 Geräteabmessungen: (L x B x H) = 192 x 66 x 27 mm
Gerätegewicht: 205 g

5.1.12 Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen mit den Messspitzen sind ausdrücklich für die Nennspannung des BENNING CM 2 geeignet. Die Messspitzen können durch Schutzkappen geschützt werden.

5.1.13 Größte Zangenöffnung: 25 mm

5.1.14 Größter Leitungsdurchmesser: 22 mm

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING CM 2 ist nur für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungs-/ Aufstellungskategorie: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V Kategorie III, 600 V Kategorie II,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  3 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper, > 2,5 mm Durchmesser
  0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte für Spannungs- und Widerstandsmessungen:
  Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
  Bei Arbeitstemperatur von 30 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
  Bei Arbeitstemperatur von 40 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte für Strommessungen:
  Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
  Bei Arbeitstemperatur von 30 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
- Das BENNING CM 2 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C gelagert werden. Dabei sind die Batterien aus dem Gerät herauszunehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus
- einem relativen Anteil des Messwertes und
- einer Anzahl von Digit (d.h., Zahlenschritte der letzten Stelle).

Diese Messgenauigkeit gilt bei der Temperatur von 23 °C ± 5 °C (23 °C ± 3 °C Strommessung) und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.
Das BENNING CM 2 arbeitet mit einer automatischen Messbereichsumschaltung, eine Voreinstellung ist somit nicht erforderlich.

7.1 Gleichspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt ≥ 10 MΩ.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
400,0 mV	100 µV	± (0,5 % des Messwertes + 5 Digit)	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung
4,000 V	1 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung
40,00 V	10 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung
400,0 V	100 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung
600 V	1 V	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung

7.2 Wechselspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt ≥ 10 MΩ parallel 100 pF. Der Messwert wird als echter Effektivwert (TRUE RMS, AC-Kopplung) gewonnen und angezeigt. Seine Kalibrierung ist auf sinusförmige Kurvenform abgestimmt. Bei Abweichungen von dieser Form wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Faktoren ein zusätzlicher Fehler:

Crest-Factor von 1,4 bis 2,0 zusätzlicher Fehler ± 1,0%
Crest-Factor von 2,0 bis 2,5 zusätzlicher Fehler ± 2,5%
Crest-Factor von 2,5 bis 3,0 zusätzlicher Fehler ± 4,0%

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
400,0 mV	100 µV	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)* im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung
4,000 V	1 mV	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 40 Hz - 300 Hz	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung
40,00 V	10 mV	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung
400,0 V	100 mV	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung
600 V	1 V	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung

* bei offenem Eingang, schwankend bis 30 Digit; Messbereich ab ≥ 1 mV

7.3 Widerstandsbereiche
Leerlaufspannung: ca. 0,3 V, max. Prüfstrom 0,2 mA.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
400 Ω	100 mΩ	± (1,2 % des Messwertes + 6 Digit)*1	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung
4,000 kΩ	1 Ω	± (0,9 % des Messwertes + 3 Digit)*2	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung
40,00 kΩ	10 Ω	± (0,9 % des Messwertes + 3 Digit)*2	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung
400,0 kΩ	100 Ω	± (1,2 % des Messwertes + 3 Digit)*2	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung
4,000 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % des Messwertes + 3 Digit)*2	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung
40,00 MΩ	10 kΩ	± (2,5 % des Messwertes + 5 Digit)*1 *3	600 V_{eff} 600 V Gleichspannung

*1 nur im Endbereich der Anzeige + 6 Digit
*2 nur im Endbereich der Anzeige + 3 Digit
*3 maximale Einlaufzeit bis zur Anzeige 20 Sekunden!

7.4 Durchgangsprüfung
Leerlaufspannung: ca. 3 V, max. Prüfstrom 0,1 mA.
Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand kleiner 50 Ω - 300 Ω.

7.5 Gleichstrombereiche
Messgenauigkeit bei einer Temperatur von 23 °C ± 3 °C.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
40,00 A	10 mA	± (1,5 % des Messwertes + 2 Digit)	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % des Messwertes + 2 Digit)	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (2,0 % des Messwertes + 2 Digit)	400 A

7.6 Wechselstrombereiche
Messgenauigkeit bei einer Temperatur von 23 °C ± 3 °C. Der Messwert wird als echter Effektivwert (TRUE RMS, AC-Kopplung) gewonnen und angezeigt. Seine Kalibrierung ist auf sinusförmige Kurvenform abgestimmt. Bei Abweichungen von dieser Form wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Faktoren ein zusätzlicher Fehler:
Crest-Factor von 1,4 bis 2,0 zusätzlicher Fehler ± 1,0%
Crest-Factor von 2,0 bis 2,5 zusätzlicher Fehler ± 2,5%
Crest-Factor von 2,5 bis 3,0 zusätzlicher Fehler ± 4,0%

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
0 - 4,00 A	10 mA	± (1,0 % des Messwertes + 5 Digit)* bei Frequenzen 50 Hz - 60 Hz ± (2,0 % des Messwertes + 7 Digit)* bei Frequenzen 40 Hz - 1 kHz	400 A

4,00 - 40,00 A	10 mA	± (1,5 % des Messwertes + 3 Digit)* bei Frequenzen 50 Hz - 60 Hz ± (2,5 % des Messwertes + 5 Digit)* bei Frequenzen 40 Hz - 1 kHz	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % des Messwertes + 3 Digit) bei Frequenzen 50 Hz - 60 Hz ± (2,5 % des Messwertes + 5 Digit) bei Frequenzen 40 Hz - 1 kHz	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (3,0 % des Messwertes + 3 Digit) bei Frequenzen 50 Hz - 60 Hz ± (5,0 % des Messwertes + 5 Digit) bei Frequenzen 40 Hz - 1 kHz	400 A

* Messbereich ab ≥ 0,1 A

7.7 Maximum HOLD

Die Messgenauigkeit der MAX-Holdanzeige beträgt angegebene Messgenauigkeit in % +10 Digit für den nächsten Messbereich. Beim Sprung in den übernächsten Messbereich erhöht sich der Fehler auf +20 Digit usw. (Beispiel: Ausgangswert 100 mV - 120V = + 30 Digit) Bei der Widerstandsmessung ist eine MAX-Holdanzeige nur im Bereich von 400 Ω bis 400 kΩ gegeben.

8. Messen mit dem BENNING CM 2

8.1 Vorbereiten der Messungen

Benutzen und lagern Sie das BENNING CM 2 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen mit den Messspitzen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörenden Sicherheitsmessleitungen mit den Messspitzen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING CM 2.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen mit den Messspitzen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, dann ist die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, dann ist die Sicherheitsmessleitung sofort auszusondern.
- Bevor am Schiebeschalter ❷ oder der Funktionstaste ❹ eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen mit der Messspitze von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe der BENNING CM 2 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

8.2 Spannungsmessung

Maximale Spannung gegen Erdpotential beachten!
Elektrische Gefahr!

Die höchste Spannung, die an den Buchsen

- COM-Buchse ❼, schwarz markiert,
- V-Ω-Buchse (positive) ❽ für Spannungs-, Widerstandsmessungen und Durchgangsprüfungen, rot markiert,

des BENNING CM 2 gegenüber Erdpotential liegen darf, beträgt 600 V.

- Mit dem Schiebeschalter ❷ und der Funktionstaste ❹ des BENNING CM 2 die gewünschte Funktion wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ❼, schwarz gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der V-Ω-Buchse ❽, rot gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die schwarze und die rote Messspitze mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ❸ ablesen.

Hinweis:

- In kleinen Spannungsmessbereichen unterbleibt bei offenen Sicherheitsmessleitungen die Null-Volt-Anzeige durch Einstreuungen. Überzeugen Sie sich durch Kurzschluss der Messspitzen davon, dass das BENNING CM 2 funktionsfähig ist.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung
siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung

8.3 Widerstandsmessung

- Mit dem Schiebeschalter ❷ und der Funktionstaste ❹ des BENNING CM 2 die gewünschte Funktion wählen.

- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ❼, schwarz gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der V-Ω-Buchse ❽, rot gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die schwarze und die rote Messspitze mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ❸ ablesen.

Hinweis:
- Stellen Sie für eine richtige Messung sicher, dass an der Messstelle keine Spannung anliegt.
- Das Messergebnis bei kleinen Widerständen kann verbessert werden, indem der Widerstand der Sicherheitsmessleitung zuvor mit Kurzschluss der Messspitzen gemessen wird und der so gewonnene Widerstand vom Ergebnis subtrahiert wird.

siehe Bild 4: Widerstandsmessung

8.4 Durchgangsprüfung mit Summer
- Mit dem Schiebeschalter ❷ und der Funktionstaste ❹ den mit dem Summer-Symbol gekennzeichneten Bereich an dem BENNING CM 2 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ❼, schwarz gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der V-Ω-Buchse ❽, rot gekennzeichnet, kontaktieren.
- Kontaktieren Sie die schwarze und die rote Messspitze mit den Messpunkten. Wenn der Widerstand zwischen den Messpunkten 50 Ω unterschreitet, dann ertönt der in dem BENNING CM 2 eingebaute Summer.

siehe Bild 5: Durchgangsprüfung mit Summer

8.5 Strommessung
8.5.1 Vorbereiten der Messungen

Benutzen und lagern Sie das BENNING CM 2 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.
- Starke Störquellen in der Nähe der BENNING CM 2 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

⚠ **Keine Spannung an die Ausgangskontakte des BENNING CM 2 legen! Entfernen Sie eventuell die angeschlossenen Sicherheitsmessleitungen. Bei Gleichstrommessungen Polarität beachten!**

8.5.2 Strommessung
- Mit dem Schiebeschalter ❷ und der Funktionstaste ❹ die gewünschte Messart wählen.
- Durch die Nullabgleichtaste „ZERO“ das BENNING CM 2 in Ausgangsposition bringen.
- Öffnungshebel ❾ betätigen, einadrigen Leiter mit der Zange, des BENNING CM 2 der den zu messenden Strom führt, umfassen.
- Die Digitalanzeige ❸ ablesen.

siehe Bild 6: Gleich-/ Wechselstrommessung

9. Instandhaltung

⚠ **Vor dem Öffnen das BENNING CM 2 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Die Arbeit an dem geöffneten BENNING CM 2 unter Spannung **ist ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING CM 2 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:
- Entfernen Sie zuerst die schwarze und die rote Messspitze vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann die schwarze die rote Sicherheitsmessleitung von dem BENNING CM 2.
- Schalten Sie den Schiebeschalter ❷ in die Schaltstellung “OFF”.

9.1 Sicherstellen des Gerätes
Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING CM 2 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:
- Sichtbaren Schäden am Gerät,
- Fehlern bei Messungen,
- Erkennbaren Folgen von längerer Lagerung unter unzulässigen Bedingungen und
- Erkennbaren Folgen von außerordentlicher Transportbeanspruchung.

In diesen Fällen ist das BENNING CM 2 sofort abzuschalten, von der Messstelle zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung
Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/ oder Scheuermittel, um das Gerät zu reinigen. Achten Sie unbedingt darauf, dass das Batteriefach und die Batteriekontakte nicht durch auslaufendes Batterie-Elektrolyt verunreinigt werden.
Falls Elektrolytverunreinigungen oder weiße Ablagerungen im Bereich der Batterie oder des Batteriegehäuses vorhanden sind, reinigen Sie auch diese mit einen trockenem Tuch.

9.3 Batteriewechsel

⚠ **Vor dem Öffnen das BENNING CM 2 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Das BENNING CM 2 wird von zwei 1,5-V-Batterien gespeist. Batteriewechsel (siehe Bild 8) ist dann erforderlich, wenn in der Anzeige ❸ das Batteriesymbol erscheint.
So wechseln Sie die Batterien:
- Entfernen Sie die schwarze und die rote Messspitze vom Messkreis.
- Entfernen Sie die schwarze und die rote Sicherheitsmessleitung von dem BENNING CM 2.
- Legen Sie das BENNING CM 2 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriefachdeckel.
- Schieben Sie den Batteriefachdeckel zur Seite aus seiner Führung.
- Entfernen Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriehalter.
- Legen Sie die neuen Batterien polrichtig in den Batteriehalter.
- Setzen Sie den Batteriefachdeckel auf und schieben ihn in die Endlage. Montieren Sie die Schraube.

siehe Bild 7: Batteriewechsel

⚠ **Leisten Sie Ihren Beitrag zum Umweltschutz! Batterien dürfen nicht in den Hausmüll. Sie können bei einer Sammelstelle für Altbatterien bzw. Sondermüll abgegeben werden. Informieren Sie sich bitte bei Ihrer Kommune.**

9.4 Kalibrierung
Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr. Senden Sie hierzu das Gerät an folgende Adresse:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Technische Daten des Messzubehörs
- Norm: EN 61010-031,
- Maximale Bemessungsspannung gegen Erde (⏚) und Messkategorie:
  Mit Aufsteckkappe: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Ohne Aufsteckkappe: 1000 V CAT II,
- Maximaler Bemessungsstrom: 10 A,
- Schutzklasse II (⧈), durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Länge: 1,4 m, AWG 18,
- Umgebungsbedingungen:
  Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
  Temperatur: 0 °C bis + 50 °C, Feuchte 50 % bis 80 %
- Verwenden Sie die Messleitungen nur im einwandfreien und sauberen Zustand sowie entsprechend dieser Anleitung, da ansonsten der vorgesehene Schutz beeinträchtigt sein kann.
- Sondern Sie die Messleitung aus, wenn die Isolierung beschädigt ist oder eine Unterbrechung in Leitung/ Stecker vorliegt.
- Berühren Sie die Messleitung nicht an den blanken Kontaktspitzen. Fassen Sie nur den Handbereich an!
- Stecken Sie die abgewinkelten Anschlüsse in das Prüf- oder Messgerät.

11. Umweltschutz

Bitte führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.

Operating Manual
BENNING CM 2

TRUE RMS Digital Current Clamp Multimeter for
- alternating-current measurement
- AC-voltage measurement
- DC-current measurement
- resistance measurement
- continuity testing

Contents:

1. Notes for user

This Operating Manual is intended for:

- qualified electricians, competent persons and
- electrotechnically trained persons.

The BENNING CM 2 is designed for measurements in dry surroundings and must not be used in circuits with rated voltages higher than 600 V (for more details, see section 6 “Ambient conditions”).

The following symbols are used in the Operating Manual and on the BENNING CM 2 itself:

Application around and removal from HAZARDOUS LIVE conductors is permitted.

This symbol indicates an electrical hazard.

This symbol indicates sources of danger when using the BENNING CM 2 (see documentation).

This symbol on the BENNING CM 2 indicates that the unit is protection insulated (safety class II).

This symbol appears in the display for a discharged battery

This symbol indicates the continuity-testing application. The buzzer provides an audible signal.

DC-voltage or current

AC-current or voltage

Earth (voltage to earth)

Note

After unmark the adhesive label „Warnung...“ (on battery compartment lid) the English text appears.

2. Safety note

The instrument is built and tested in accordance with
DIN VDE 0411 part 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 part 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 part 2-033/ EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 part 031/ EN 61010-031
and has left the factory in perfectly safe technical condition.
To maintain this condition and ensure safe operation of the multimeter, the user must observe the notes and warnings given in these instructions at all times.

The unit may be used only in power circuits within the overvoltage category II with a conductor for 600 V max. to earth, or within overvoltage category III with a conductor for 300 V against ground.
Only use suitable measuring leads for this. With measurements within measurement category III, the projecting conductive part of a contact tip of the measuring leads must not be longer than 4 mm.
Prior to carrying out measurements within measurement category III, the push-on caps provided with the set and marked with CAT III and CAT IV must be pushed onto the contact tips. The purpose of this measure is user protection.
Remember that work on electrical components of all kinds is dangerous. Even low voltages of 30 V AC and 60 V DC may be dangerous to human life.

Before starting the multimeter up, always check it as well as all cables and wires for signs of damage.

Should it appear that safe operation of the multimeter is no longer possible, it should be shut down immediately and secured to prevent it being switched on accidentally.

It may be assumed that safe operation is no longer possible:
- if the instrument or the measuring leads show visible signs of damage, or
- if the multimeter no longer functions, or
- after long periods of storage under unfavourable conditions, or
- after being subjected to rough transport.

In order to avoid danger,
- **do not touch the bare prod tips of the measuring leads,**
- **insert the measurement leads in the appropriately designated measuring sockets on the multimeter**

3. Scope of delivery

The following items make up the standard BENNING CM 2 package:
- 3.1 One digital multimeter
- 3.2 One safety measuring leads (black)(L = 1.4 m)
- 3.3 One safety measuring leads (red)(L = 1.4 m)
- 3.4 One compact protection case
- 3.5 Two 1.5 V micro-batteries (installed in the multimeter when supplied)
- 3.6 One Operating Manual

Note on consumable parts:
- The BENNING CM 2 is supplied by two 1.5 V micro-batteries (2 x 1.5 V IEC LR 03)
- The above mentioned safety leads (tested spare part) are approved in accordance with CAT III 1000 V and for a current up 10 A.

4. Description of tester unit

The BENNING CM 2 is a digital current clamp multimeter with a measuring head fitted with a Hall sensor.
See fig. 1: Front panel

The display and operating elements shown in fig. 1 are as follows:
❶ **Housing**
❷ **Sliding switch** for selecting the required functions.
- **OFF**
- **AC-voltage measurement (AC) and DC-voltage measurement (DC)** These functions alternate when the function button marked with AC/DC is pressed. The digital display ❸ indicates the current function.
- **AC-current measurement (AC) and DC-current measurement (DC)** These functions alternate when the function button marked with AC/DC is

pressed. The digital display ❸ indicates the current function.
- **Resistance measurement** and continuity measurement with buzzer These functions alternate when the function button marked with Ω/🔊 is pressed. The digital display ❸ indicates the current function.

❸ **Digital display** (liquid-crystal type) with following indications:
- measurement reading with max. indication 3999
- polarity indication
- decimal point
- symbol for discharged battery
- type of voltage selected (AC or DC voltage)
- type of current selected (AC or DC current)
- the measurement value retained (hold function) or the automatically retained peak measurement value (MAX function)
- the measurement function selected by indication of the extended/non-extended measurement units of current and resistance
- selected continuity test with buzzer.

❹ **Function button AC/DC -** Ω/🔊 . The digital display ❸ shows “DC”, “AC”, “Ω”, “🔊”.
- Forselection between measurement of DC voltage/current or AC voltage/ current or
- Resistance measurement and continuity test.

❺ **HOLD/MAX button** (hold function and automatic peak-value storage)
- The first press of the button causes the currently indicated measurement value to be held (indicated by “HOLD” in the digital display ❸, no updating of measurement value).
- The second press of the button leads to continuous measurement.
- Pressing the button (for 2 sec.) during switch-on initiates the peak-value storage (MAX) function. A second press of the button does not lead to continuous measurement.
- The first press of the button causes the peak value during the switched-on measuring time to be stored (indicated by “MAX” in the digital display ❸). For all ranges except continuity test. Switch back (continuous measurement) by pressing MAX button (2 sec.).
- The function is switched off by pressing the OFF button.

❻ **ZERO button** (zero setting button) for zero adjustment in current measurement. Can also be used for all ranges for differential measurement (zero setting possible for any value). Indicated by “REL” in the digital display.

❼ **COM socket**: joint socket for voltage and resistance measurements and continuity test, marked black

❽ **V - Ω socket (positive)**: joint socket for voltage and resistance measurements and continuity test, marked red

❾ **Opening lever**, for opening and closing the current prongs

❿ **Prong guard,** protects user from accidental contact with conductor

⓫ **Measurement prongs**, for inserting and gripping the single conductor containing AC current.

5. General data

5.1 General data on multimeter

5.1.1 The digital display is designed as a 3 3/4 digit liquid-crystal indicator with 13 mm digit height and decimal point. The highest value displayed is 3999.

5.1.2 The polarity indication ❸ functions automatically. Contrary to the measurement-wire definition, only one pole is indicated as “-”.

5.1.3 The range overload will be displayed with "OL" or "-OL" and sometimes with an acoustic signal.
Attention: no display or warning by complete overload.

5.1.4 The nominal measuring rate of the digital display of the BENNING CM 2 is approx. 2 measurements per second.

5.1.5 The BENNING CM 2 switches off automatically after approx. 30 minutes. It can only be switched on again by means of the switch. The buzzer sounds to signal that the unit has switched off automatically.

5.1.6 Temperature coefficient of measurement value for voltage and resistance measurements: 0.15 x (stated measurement accuracy) °C < 18 °C or > 28 °C with reference to the value at the reference temperature of 23 °C.

5.1.7 Temperature coefficient of measurement value for current measurements: 0.2 x (stated measurement accuracy) °C < 20 °C or > 26 °C with reference to the value at the reference temperature of 23 °C.

5.1.8 The BENNING CM 2 is supplied by 2 1.5 V batteries (IEC LR03/ ”Micro”).

5.1.9 When the battery voltage drops under the intended operating voltage of the BENNING CM 2, a battery symbol appears in the display.

5.1.10 The service life of the battery is approx. 60 hours (alkali battery).

5.1.11 Dimensions of unit (length x width x height) = 192 x 66 x 27 mm.
Weight of unit: 205 g

5.1.12 The safety measuring leads and measurement tips supplied are spe-

cially suited to the rated voltage of the BENNING CM 2. The measuring tips can be protected by caps.

5.1.13 Widest prong opening: 25 mm

5.1.14 Largest wire diameter: 22 mm

6. Ambient conditions

- The BENNING CM 2 is designed only for measuring in dry surroundings.
- Maximum barometric height during measurement: 2000 m
- Overvoltage category / set-up category: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V category III, 600 V category II,
- Degree of contamination: 2
- Protection Class: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  IP 30 means: Protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter > 2.5 mm, (3 - first index). No protection against water, (0 - second index).
- Operating temperature and relative humidity for voltage and resistance measurements:
  At operating temperature of 0 °C to 30 °C: relative humidity under 80%
  At operating temperature of 30 °C to 40 °C: relative humidity under 75%
  At operating temperature of 40 °C to 50 °C: relative humidity under 45%
- Operating temperature and relative humidity for current measurements:
  At operating temperature of 0 °C to 30 °C: relative humidity under 80%
  At operating temperature of 30 °C to 40 °C: relative humidity under 75%
- The BENNING CM 2 can be stored at temperatures from - 20 °C to + 60 °C. The batteries must be removed from the unit.

7. Electrical data

Note: The measurement accuracy is stated as the sum of

- a relative proportion of the measurement value and
- a number of digits (i.e. numerical steps of the last place).

This measurement accuracy applies for a temperature of 23 °C ± 5 °C (23 °C ± 3 °C for current measurement) and a maximum relative humidity of 80%.

The BENNING CM 2 has an automatic switch-over of measurement range. Previous setting is therefore not required.

7.1 DC voltage range

The input resistance is ≥ 10 MΩ.

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy	Overload protection
400,0 mV	100 µV	± (0,5 % of reading + 5 digits)	600 V_{eff} 600 V DC voltage
4,000 V	1 mV	± (0,5 % of reading + 2 digits)	600 V_{eff} 600 V DC voltage
40,00 V	10 mV	± (0,5 % of reading + 2 digits)	600 V_{eff} 600 V DC voltage
400,0 V	100 mV	± (0,5 % of reading + 2 digits)	600 V_{eff} 600 V DC voltage
600 V	1 V	± (0,5 % of reading + 2 digits)	600 V_{eff} 600 V DC voltage

7.2 AC voltage range

The input resistance is ≥ 10 MΩ parallel 100 pF. The measuring value is gained and indicated as effective value (True RMS, AC coupling). Its calibration is adapted for a sinusoidal curve form. With deviations from this form, the display value becomes less accurate. The additional error for the following crest factors is as follows:

crest factor of 1.4 to 2.0: additional error ± 1.0%
crest factor of 2.0 to 2.5: additional error ± 2.5%
crest factor of 2.5 to 3.0: additional error ± 4.0%

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy	Overload protection
400,0 mV	100 µV	± (2,0 % of reading + 5 digits)* in frequency range 50 Hz - 60 Hz	600 V_{eff} 600 V DC voltage
4,000 V	1 mV	± (1,5 % of reading + 5 digits) in frequency range 40 Hz - 300 Hz	600 V_{eff} 600 V DC voltage
40,00 V	10 mV	± (1,5 % of reading + 5 digits) in frequency range 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V DC voltage
400,0 V	100 mV	± (1,5 % of reading + 5 digits) in frequency range 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V DC voltage

600 V	1 V	± (1,5 % of reading + 5 digits) in frequency range 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V DC voltage

* When input is opened, fluctuating up to 30 digits; measuring range ≥ 1 mV

7.3 Resistance range

No-load voltage approx. 0.3 V, max. test current 0.2 mA

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy	Overload protection
400 Ω	100 mΩ	± (1,2 % of reading + 6 digits)*1	600 V_{eff} 600 V DC voltage
4,000 kΩ	1 Ω	± (0,9 % of reading + 3 digit)*2	600 V_{eff} 600 V DC voltage
40,00 kΩ	10 Ω	± (0,9 % of reading + 3 digit)*2	600 V_{eff} 600 V DC voltage
400,0 kΩ	100 Ω	± (1,2 % of reading + 3 digit)*2	600 V_{eff} 600 V DC voltage
4,000 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % of reading + 3 digit)*2	600 V_{eff} 600 V DC voltage
40,00 MΩ	10 kΩ	± (2,5 % of reading + 5 digit)*1 *3	600 V_{eff} 600 V DC voltage

*1 in end area of display only, + 6 digits
*2 in end area of display only, + 3 digits
*3 maximum start-up time until display appears, 20 sec.

7.4 Continuity test

No-load voltage approx. 3 V, max. test current 0.1 mA
The built-in buzzer sounds when resistance is less than 50 Ω - 300 Ω.

7.5 DC current ranges

Measurement accuracy at a temperature of 23 °C ± 3 °C

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy	Overload protection
40.0 A	10 mA	± (1.5 % of reading + 2 digit)	400 A
40.0 - 200.0 A	100 mA	± (1.5 % of reading + 2 digit)	400 A
200.0 - 300.0 A	100 mA	± (2.0 % of reading + 2 digit)	400 A

7.6 AC current ranges

Measurement accuracy at a temperature of 23 °C ± 3 °C. The measuring value is gained and indicated as effective value (True RMS, AC coupling). Its calibration is adapted for a sinusoidal curve form. With deviations from this form, the display value becomes less accurate. The additional error for the following crest factors is as follows:
crest factor of 1.4 to 2.0: additional error ± 1.0%
crest factor of 2.0 to 2.5: additional error ± 2.5%
crest factor of 2.5 to 3.0: additional error ± 4.0%

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy	Overload protection
0 - 4.0 A	10 mA	± (1.0 % of reading + 5 digit)* for frequencies 50 - 60 Hz ± (2.0 % of reading + 7 digit)* for frequencies 40 - 1 kHz	400 A
4.00 - 40.00 A	10 mA	± (1.5 % of reading + 3 digit)* for frequencies 50 Hz - 60 Hz ± (2.5 % of reading + 5 digit)* for frequencies 40 Hz - 1 kHz	400 A
40.0 - 200.0 A	100 mA	± (1.5 % of reading + 3 digit) for frequencies 50 Hz - 60 Hz ± (2.5 % of reading + 5 digit) for frequencies 40 Hz - 1 kHz	400 A
200.0 - 300.0 A	100 mA	± (3.0 % of reading + 3 digit) for frequencies 50 Hz - 60 Hz ± (5.0 % of reading + 5 digit) for frequencies 40 Hz - 1 kHz	400 A

* measuring range ≥ 0,1 A

7.7 Maximum HOLD

The measuring accuracy of the MAX-Hold display is the stated measuring accuracy in % + 10 digits for the next measuring range. When passing to the measuring range after next, the error increases to + 20 digits etc. (Example: starting figure 100 mV - 120 V = + 30 digits). When measuring resistance, a MAX hold indication is only possible in the range from 400 Ω to 400 kΩ.

8. Measuring with the BENNING CM 2

8.1 Preparation for measuring

Store and use the BENNING CM 2 only under the correct temperature conditions stated. Always avoid longer exposure to sunlight.

- Check the rated voltage and current stated on the safety measuring leads with tips. The rated voltage and current of the safety measuring leads and tips comply with the BENNING CM 2.
- Check the insulation of the measuring leads and tips. If the insulation is damaged, replace the safety measuring leads immediately.
- Check the continuity of the safety measuring leads. If the leads is disconnected at any point, remove it immediately.
- Before selecting another function with the sliding switch (2) or the function button (4), the safety measuring leads and tips must be disconnected from the measuring point.
- Strong sources of interference close to the BENNING CM 2 may produce unstable readings and measurement errors.

8.2 Voltage measurement

> ⚠ **Always observe the maximum voltage to earth potential!**
> **Electrical hazard!**

The maximum voltage which may be applied to the sockets

- COM socket, black (7),
- V-Ω socket (positive) (8) for voltage and resistance measurements and continuity testing (marked red)

of the BENNING CM 2 against ground, amounts to 600 V.

- Select the desired function with the sliding switch (2) and the function button (4) of the BENNING CM 2.
- Contact the black safety measuring lead with the COM-socket (7) (black).
- Contact the red safety measuring lead with the V-Ω socket (8) (red).
- Bring the black and red measuring tips into contact with the measurement points. Read the measured value on the digital display (3).

Note:

- In small voltage measuring ranges, the zero-volt indication does not appear (due to interference) when the safety measuring leads are open. Make sure that the BENNING CM 2 is fully functional by short-circuiting the measuring tips.

See fig. 2: DC-voltage measurement
See fig. 3: AC-voltage measurement

8.3 Resistance measurement

- Select the desired function with the sliding switch (2) and the function button (4) of the BENNING CM 2.
- Contact the black safety measuring lead with the COM-socket (7) (black).
- Contact the red safety measuring lead with the V-Ω socket (8) (red).
- Bring the black and red measuring tips into contact with the measurement points. Read the measured value on the digital display (3).

Note:

- To obtain a correct measurement, ensure that no voltage is applied to the measuring point.
- With small resistances, the measuring result can be improved by measuring the resistance of the safety measuring leads beforehand by short-circuiting the measuring tips and subtracting the reading obtained from the resistance measured.

See fig. 4: Resistance measurement

8.4 Continuity testing with buzzer

- Select the area marked with the buzzer symbol with the sliding switch (2) and the function button (4) of the BENNING CM 2.
- Contact the black safety measuring lead with the COM-socket (7) (black).
- Contact the red safety measuring lead with the V-Ω socket (8) (red).
- Bring the black and red measuring tips into contact with the measurement points. If the resistance between the measurement points is less than 50 Ω, the buzzer incorporated in the BENNING CM 2 sounds.

See fig. 5: Continuity testing with buzzer

8.5 Current measurement

8.5.1 Preparation for measurement

Store and use the BENNING CM 2 only under the correct temperature conditions stated. Always avoid long exposure to sunlight.

- Strong sources of interference close to the BENNING CM 2 may produce unstable readings and measurement errors.

⚠ **Do not apply voltage to the output contacts of the BENNING CM 2. If necessary, remove the safety measuring leads connected. When measuring DC current, observe correct polarity.**

8.5.2 Current measurement

- Select the desired measuring function with the sliding switch ❷ and the function button ❹.
- Press the “ZERO” button to set the BENNING CM 2 to the starting point.
- Operate the opening lever ❾. Grip the single wire containing the current to be measured with the prongs of the BENNING CM 2.
- Read the value in the digital display ❸.

See fig. 6: AC/ DC current measurement

9. Maintenance

⚠ **Before opening the BENNING CM 2, ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical hazard!**

Any work required on the BENNING CM 2 when it is under voltage **must be done only by a qualified electrician. Special steps must be taken to prevent accidents.**

Before opening the BENNING CM 2, remove it from all sources of voltage as follows:

- Remove first the black and the red measuring tip from the measurement object.
- Then remove the black and red safety measuring leads from the BENNING CM 2.
- Move the sliding switch to the position “OFF”.

9.1 Making the unit safe

Under certain circumstances, the safety of the BENNING CM 2 can no longer be guaranteed. This may be the case if:

- there are visible signs of damage on the unit,
- errors occur in measurements,
- the unit has been stored for a long period of time under the wrong conditions, and
- if the unit has been subjected to rough handling during transport.

In these cases, the BENNING CM 2 must be switched off immediately, removed from the measuring points and secured to prevent it from being used again.

9.2 Cleaning

Clean the outside of the unit with a clean dry cloth. (Exception: any type of special cleaning cloth). Never use solvents or abrasives to clean the clamp meter. Ensure that the battery compartment and the battery contacts have not been contaminated by electrolyte leakage. If any electrolyte or white deposits are seen in the battery compartment or battery housing, remove these with a dry cloth.

9.3 Battery replacement

⚠ **Before opening the BENNING CM 2, ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical hazard!**

The BENNING CM 2 is powered by two 1.5 V batteries. The batteries must be replaced (see fig. 8) when the battery symbol appears in the display ❸.

To replace the batteries, proceed as follows:

- Remove the black and red measuring tips from the measurement circuit.
- Remove the black and red safety measuring leads from the BENNING CM 2.
- Lay the BENNING CM 2 on its front and unscrew the screw on the cover of the battery compartment.
- Push the cover of the battery compartment to the side out of its guide.
- Remove the discharged batteries from the battery holder.
- Insert the new batteries into the battery holder. Make sure that they are connected to the correct battery poles.
- Push the cover of the battery compartment into its correct position and replace the screw.

See fig. 7: Replacing the batteries.

Remember the environment! Do not dispose of used batteries with domestic waste. Dispose of them at a battery-collection point or as toxic waste. Your local authority will give you the information you need.

9.4 Calibration

To maintain the specified precision of the measurement results, the instrument must be recalibrated at regular intervals by our factory service. We recommend a recalibration interval of one year. Send the appliance to the following address:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & CO. KG
Service Centre
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Technical data of the measuring accessories

- Standard: EN 61010-031,
- Maximum rated voltage to earth (⏚) and measuring category:
  With push-on caps: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Without push-on caps: 1000 V CAT II,
- Maximum rated current: 10 A,
- Protective class II (⧈), continuous double or reinforced insulation,
- Contamination class: 2,
- Length: 1.4 m, AWG 18,
- Environmental conditions:
  Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,
  Temperatures: 0 °C to + 50 °C, humidity 50 % to 80 %
- Only use the test leads if in perfect condition and according to this manual, since the protection provided could otherwise be impaired.
- Throw the test leads out if the insulation is damaged or if there is a break in the cable/ plug.
- Do not touch the bare contact tips of the test leads. Only grab the area appropriate for hands!
- Insert the angled terminals in the testing or measuring device.

11. Environmental note

At the end of the product’s useful life, please dispose of the device at collection points provided in your community.

Notice d'utilisation
BENNING CM 2

TRUE RMS Multimètre numérique pour
- mesures de courant alternatif
- mesures de tension alternative
- mesures de courant continu
- mesures de courant alternative
- mesures de résistance
- contrôles de continuité

Sommaire :

1. Instructions d'utilisation

Cette notice d'utilisation s'adresse aux

- électriciens et
- aux personnes ayant reçu une formation en électrotechnique.

Le BENNING CM 2 est destiné aux mesures en milieu sec et ne doit pas être utilisé sur des circuits de tension nominale supérieure à 600 V (voir aussi le paragraphe 6. « Conditions d'environnement »).

Les symboles suivants sont utilisés dans la notice d'utilisation ainsi que sur le BENNING CM 2 lui-même :

Permet le déplacement et l'application autours d'un conducteur actif non isolé.

Ce symbole indique un danger d'électrocution.

Ce symbole indique un risque pour l'utilisateur lors de la manipulation du BENNING CM 2 (Observer la notice !)

Ce symbole placé sur le BENNING CM 2 signifie que l'appareil est réalisé en version isolée (classe de protection II).

Ce symbole apparaît sur l'affichage lorsque les piles sont déchargées.

Ce symbole caractérise la fonction « Contrôle de continuité ». Le ronfleur sert de résultat acoustique.

(DC) Tension ou courant continus.

(AC) Tension ou courant alternatifs.

Masse (Tension par rapport à la terre).

Instructions

Le texte en anglais apparaît en enlevant l'étiquette autocollante «Warnung...» (située sur le capot batterie).

2. Instructions de sécurité
Cet appareil a été fabriqué et contrôlé conformément à
DIN VDE 0411 Partie 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 Partie 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 Partie 2-033/ EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 Partie 031/ EN 61010-031
et a quitté les ateliers de production dans un état technique parfait.
Pour conserver cet état et garantir un service sans risques, l'utilisateur doit se conformer aux remarques et aux avertissements contenus dans cette notice d'utilisation.

L'appareil doit être utilisé uniquement dans des circuits électriques de la catégorie de protection contre les surtensions II avec un conducteur de 600 V au max. raccordé à la terre ou de la catégorie de protection contre les surtensions III avec un conducteur de 300 V au max. raccordé à la terre.
Utiliser uniquement des câbles de mesure approprié pour cela. Pour les mesures au sein de la catégorie de mesure III, la partie conductrice saillante doit avoir une pointe de contact sur les câbles de mesure pas plus longue que 4 mm.
Avant les mesures au sein de la catégorie de mesure III, les capuchons joints au kit et signalés par CAT III et CAT IV doivent être placés sur les pointes de contact. Cette mesure est pour protéger l'utilisateur.
Veuillez noter que les travaux au niveau d'éléments et d'installations conducteurs de tension sont toujours dangereux. Déjà les tensions de 30 V CA et 60 V CC peuvent être mortelles.

Assurez-vous, avant chaque mise en marche, que l'appareil et les câbles ne sont pas détériorés.

Si l'on considère que l'utilisation sans risques n'est plus possible, il faut mettre l'appareil hors service et le protéger contre toute utilisation involontaire.

Une utilisation sans risques n'est plus possible
- quand l'appareil ou les câbles de mesure présentent des détériorations visibles,
- quand l'appareil ne fonctionne plus,
- après un stockage prolongé dans de mauvaises conditions,
- après des conditions difficiles de transport.

Pour exclure tout danger,
- **ne touchez pas les parties dénudées des câbles de mesure au niveau des pointes de mesure,**
- **raccordez les câbles de mesure aux douilles de mesure repérées correspondantes du multimètre**

3. Composition de l'appareil
Le BENNING CM 2 comprend les éléments suivants :
3.1 un multimètre numérique,
3.2 un conducteur de mesure de sécurité noir (L = 1,4 m),
3.3 un conducteur de mesure de sécurité rouge (L = 1,4 m),
3.4 un étui de protection compact,
3.5 deux micro-piles de 1,5 V (déjà installées dans le multimètre),
3.6 une notice d'utilisation.

En ce qui concerne les éléments consommables :
- Le BENNING CM 2 est alimenté par deux piles de 1,5 V (2 x type CIE LR 03 1,5 V).
- Les câbles de mesure de sécurité (accessoires contrôlés) mentionnés ci-dessus correspondent à CAT III 1000 V et sont homologués pour un courant de 10 A.

4. Description de l'appareil
Le BENNING CM 2 est un multimètre numérique à pince électrique avec une tête de mesure de courant équipée d'un détecteur Hall.
voir figure 1 : face avant de l'appareil.

Les éléments de commande et d'affichage représentés sur la figure 1 sont désignés comme suit :
❶ **Boîtier**
❷ **Sélecteur à curseur**, permet de choisir la fonction voulue.
- **Eteint (OFF)**

- **Mesure de tension alternative (AC) et mesure de tension continue (DC)**, on bascule entre ces fonctions par pression de la touche de fonction identifiée par AC/DC. L'affichage numérique ❸ indique la fonction utilisée.
- **Mesure de courant alternatif (AC) et mesure de courant continu (DC)**, on bascule entre ces fonctions par pression de la touche de fonction identifiée par AC/DC. L'affichage numérique ❸ indique la fonction utilisée.
- **Mesure de résistance** et contrôle de continuité avec ronfleur, on bascule entre ces fonctions par pression de la touche de fonction identifiée par Ω/ 🔊. L'affichage numérique ❸ indique la fonction utilisée.

❸ **Affichage numérique** (à cristaux liquides) indique
- la valeur mesurée avec 3999 comme valeur maximale,
- l'affichage de polarité,
- le point décimal,
- le symbole de pile déchargée,
- le type de tension sélectionné (tension continue/ tension alternative),
- le type de courant sélectionné (courant continu/ courant alternatif),
- la valeur de mesure retenue (fonction Hold) ou la valeur de mesure de pointe automatiquement retenue (fonction MAX)
- la fonction de mesure choisie par affichage de l'unité de mesure étendue/ non étendue de la tension, du courant et de la résistance
- le contrôle de continuité sélectionné avec ronfleur,

❹ **Touche de fonction AC/DC -** Ω/🔊, l'affichage numérique ❸ indique à cet effet « DC » ; « AC » ; « Ω », « 🔊 »
- pour la sélection entre la mesure de courant/ tension continus (DC) et la mesure de courant/ tension alternatifs (AC) ou encore
- la mesure de résistance et le contrôle de continuité.

❺ **Touche HOLD/ MAX** (fonction de retenue et mise en mémoire automatique de la valeur de pointe),
- une première pression de la touche entraîne la retenue de la valeur affichée (indiquée par « HOLD » sur l'affichage numérique ❸, pas d'actualisation de la valeur de mesure),
- une nouvelle pression de la touche reprend la mesure en cours.
- une pression de la touche (2 secondes) pendant la mise en marche bascule l'appareil en fonction de mémorisation de la valeur de mesure de pointe (MAX). La mesure commence en l'absence d'autre pression de la touche.
- une première pression de la touche permet de mémoriser la valeur de pointe pendant la durée de la mesure (indiquée par « MAX » sur l'affichage numérique ❸).Pour tous les domaines de mesure sauf pour le contrôle de continuité, bascule (mesure en continu) par pression (2 secondes) de la touche MAX. Annulation de la fonction par extinction de l'appareil (OFF).

❻ **Touche ZERO** (Touche de mise à zéro), pour la mise à zéro pour mesures de courant, peut également être utilisée pour tous les domaines pour la mesure différentielle (mise à zéro possible de chaque valeur !). Affichage par « REL » sur l'affichage numérique.

❼ **Prise COM**, prise commune pour les mesures de tension et de courant et pour le contrôle de continuité, marquée en noir.

❽ **Prise V-Ω**, (positive) prise commune pour les mesures de tension et de courant et pour le contrôle de continuité, marquée en rouge.

❾ **Levier d'ouverture**, permet d'ouvrir et de fermer la pince électrique.

❿ **Bourrelet de pince électrique**, protège l'utilisateur des contacts avec les conducteurs.

⓫ **Pince de mesure**, pour entourer un conducteur unique parcouru par un courant alternatif.

5. Caractéristiques générales

5.1 Caractéristiques générales du multimètre

5.1.1 L'affichage numérique est un affichage à cristaux liquides de 3¾ caractères de 13 mm de hauteur avec point décimal. La valeur maximale affichée est 3999.

5.1.2 L'affichage de polarité ❸ est automatique. La polarité est seulement affichée par « - » par rapport à la définition de la prise.

5.1.3 Le dépassement de plage est indiquée par « OL » ou « -OL » et, partiellement, par un signal acoustique.
Attention: pas d'affichage et d'avertissement en cas de surcharge!

5.1.4 La cadence nominale de mesure de l'affichage numérique du BENNING CM 2 est d'environ 2 mesures par secondes .

5.1.5 Le BENNING CM 2 s'éteint automatiquement au bout d'environ 30 minutes. Il ne se remet en marche que par actionnement du curseur. Un signal sonore signale l'extinction automatique.

5.1.6 Coefficient de température de la valeur de mesure pour les mesures de tension et de résistance : 0,15 x (précision de mesure indiquée) / °C < 18 °C ou > 28 °C, se réfère à la valeur pour la température de référence de 23 °C.

5.1.7 Coefficient de température de la valeur de mesure pour les mesures de courant : 0,2 x (précision de mesure indiquée) / °C < 20 °C ou > 26 °C, se réfère à la valeur pour la température de référence de 23 °C.
5.1.8 Le BENNING CM 2 est alimenté par deux piles de 1,5 V (CIE LR03/ « Micro »).
5.1.9 Lorsque la tension des piles tombe au-dessous de la tension de service prévue du BENNING CM 2, le symbole de la pile s'affiche sur la visualisation.
5.1.10 La durée de vie des piles est d'environ 60 heures (piles alcalines).
5.1.11 Dimensions de l'appareil : (L x l x h) = 192 x 66 x 27 mm
Masse de l'appareil : 205 g
5.1.12 Les conducteurs de mesure de sécurité et les pointes de mesure livrées avec l'appareil sont exclusivement prévus pour la tension nominale du BENNING CM 2. Les pointes de mesure peuvent être protégées par des capuchons de protection.
5.1.13 Ouverture maximale de la pince : 25 mm
5.1.14 Diamètre maximal de conducteur : 22 mm

6. Conditions d'environnement

- Le BENNING CM 2 est prévu uniquement pour une utilisation en milieu sec.
- Hauteur barométrique maximale pour les mesures : 2000 m,
- Catégories de surtension/ d'installation : IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V catégorie III, 600 V catégorie II
- Degré d'encrassement : 2,
- type de protection: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
  IP 30 signifie: protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides > 2,5 mm de diamètre, (3 - premier indice). Aucune protection contre l'eau, (0 - second indice).
- Température de service et humidité relative pour mesures de tension et de résistance :
  Pour une température de service de 0 °C à 30 °C : humidité relative inférieure à 80 %,
  Pour une température de service de 30 °C à 40 °C : humidité relative inférieure à 75 %,
  Pour une température de service de 40 °C à 50 °C : humidité relative inférieure à 45 %,
- Température de service et humidité relative pour mesures de courant :
  Pour une température de service de 0 °C à 30 °C : humidité relative inférieure à 80 %,
  Pour une température de service de 30 °C à 40 °C : humidité relative inférieure à 75 %,
- Le BENNING CM 2 peut être stocké à des températures de - 20 °C à + 60 °C. Les piles doivent être retirées de l'appareil pour le stockage.

7. Caractéristiques électriques

Remarque : la précision de mesure est indiquée comme somme
- d'un pourcentage de la valeur de mesure et
- d'un nombre de chiffres (c'est-à-dire les incréments de la dernière position à droite).

Cette précision de mesure est valable pour une température de 23 °C ± 5 °C (mesures de courant 23 °C ± 3 °C) et pour une humidité relative inférieure à 80 %.
Le BENNING CM 2 fonctionne avec un circuit de somme de domaine de mesure, un réglage est ainsi superflu.

7.1 Domaine de tension continue

La résistance d'entrée est de ≥ 10 MΩ.

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection de surtension
400,0 mV	100 µV	± (0,5 % de la valeur de mesure + 5 chiffres)	600 V_{eff} 600 V tension continue
4,000 V	1 mV	± (0,5 % de la valeur de mesure + 2 chiffres)	600 V_{eff} 600 V tension continue
40,00 V	10 mV	± (0,5 % de la valeur de mesure + 2 chiffres)	600 V_{eff} 600 V tension continue
400,0 V	100 mV	± (0,5 % de la valeur de mesure + 2 chiffres)	600 V_{eff} 600 V tension continue
600 V	1 V	± (0,5 % de la valeur de mesure + 2 chiffres)	600 V_{eff} 600 V tension continue

7.2 Domaine de tension alternative

La résistance d'entrée est de ≥ 10 MΩ parallèle 100 pF. La valeur mesurée est obtenue est indiquée comme une vraie valeur effective (True RMS, couplage AC). Son étalonnage est basé sur une courbe sinusoïdale. En cas de déviation de cette forme, la valeur affichée est moins exacte. Pour les facteurs de crête suivants, on obtient les erreurs additionnelles suivantes :
Facteur de crête de 1,4 à 2,0, erreur additionnelle ± 1,0 %
Facteur de crête de 2,0 à 2,5, erreur additionnelle ± 2,5 %
Facteur de crête de 2,5 à 3,0, erreur additionnelle ± 4,0 %

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection de surtension
400,0 mV	100 µV	± (2,0 % de la valeur de mesure + 5 chiffres)* dans le domaine de fréquence de 50 à 60 Hz	600 V_{eff} 600 V tension continue
4,000 V	1 mV	± (1,5 % de la valeur de mesure + 5 chiffres) dans le domaine de fréquence de 40 à 300 Hz	600 V_{eff} 600 V tension continue
40,00 V	10 mV	± (1,5 % de la valeur de mesure + 5 chiffres) dans le domaine de fréquence de 40 à 500 Hz	600 V_{eff} 600 V tension continue
400,0 V	100 mV	± (1,5 % de la valeur de mesure + 5 chiffres) dans le domaine de fréquence de 40 à 500 Hz	600 V_{eff} 600 V tension continue
600 V	1 V	± (1,5 % de la valeur de mesure + 5 chiffres) dans le domaine de fréquence de 40 à 500 Hz	600 V_{eff} 600 V tension continue

* pour une entrée ouverte, varie jusqu'à 30 chiffres; Domaine de mesure ≥ 0,1 mV

7.3 Domaines de résistance

Tension à vide : env. 0,3 V, courant d'essai max. 0,2 mA.

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection de surtension
400 Ω	100 mΩ	± (1,2 % de la valeur de mesure + 6 chiffres)*1	600 V_{eff} 600 V tension continue
4,000 kΩ	1 Ω	± (0,9 % de la valeur de mesure + 3 chiffres)*2	600 V_{eff} 600 V tension continue
40,00 kΩ	10 Ω	± (0,9 % de la valeur de mesure + 3 chiffres)*2	600 V_{eff} 600 V tension continue
400,0 kΩ	100 Ω	± (1,2 % de la valeur de mesure + 3 chiffres)*2	600 V_{eff} 600 V tension continue
4,000 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % de la valeur de mesure + 3 chiffres)*2	600 V_{eff} 600 V tension continue
40,00 MΩ	10 kΩ	± (2,5 % de la valeur de mesure + 5 chiffres)*1*3	600 V_{eff} 600 V tension continue

*1 seulement en fin de plage de l'affichage + 6 chiffres
*2 seulement en fin de plage de l'affichage + 3 chiffres
*3 durée maximale de réaction jusqu'à affichage 20 secondes !

7.4 Contrôle de continuité

Tension à vide : env. 3 V, courant d'essai max. 0,1 mA.
Le ronfleur intégré est activé pour une résistance inférieure à 50 Ω - 300 Ω.

7.5 Domaines de courant continu

Précision de mesure pour une température de 23 °C ± 3 °C

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection de surtension
40,00 A	10 mA	± (1,5 % de la valeur de mesure + 2 chiffres)	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % de la valeur de mesure + 2 chiffres)	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (2,0 % de la valeur de mesure + 2 chiffres)	400 A

7.6 Domaines de courant alternatif

Précision de mesure à une température de 23 °C ± 3 °C. La valeur mesurée est obtenue est indiquée comme une vraie valeur effective (True RMS, couplage AC). Son étalonnage est basé sur une courbe sinusoïdale. En cas de déviation

de cette forme, la valeur affichée est moins exacte. Pour les facteurs de crête suivants, on obtient les erreurs additionnelles suivantes :
Facteur de crête de 1,4 à 2,0, erreur additionnelle ± 1,0 %
Facteur de crête de 2,0 à 2,5, erreur additionnelle ± 2,5 %
Facteur de crête de 2,5 à 3,0, erreur additionnelle ± 4,0 %

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection de surtension
0 - 4,00 A	10 mA	± (1,0 % de la valeur de mesure + 5 chiffres)* pour des fréquences de 50 Hz à 60 Hz ± (2,0 % de la valeur de mesure + 7 chiffres)* pour des fréquences de 40 Hz à 1 kHz	400 A
4,00 - 40,00 A	10 mA	± (1,5 % de la valeur de mesure + 3 chiffres)* pour des fréquences de 50 Hz à 60 Hz ± (2,5 % de la valeur de mesure + 5 chiffres)* pour des fréquences de 40 Hz à 1 kHz	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % de la valeur de mesure + 3 chiffres) pour des fréquences de 50 Hz à 60 Hz ± (2,5 % de la valeur de mesure + 5 chiffres) pour des fréquences de 40 Hz à 1 kHz	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (3,0 % de la valeur de mesure + 3 chiffres) pour des fréquences de 50 Hz à 60 Hz ± (5,0 % de la valeur de mesure + 5 chiffres) pour des fréquences de 40 Hz à 1 kHz	400 A

* Domaine de mesure ≥ 0,1 A

7.7 Maximum HOLD

La précision de mesure de l'affichage MAX-Hold correspond à la précision de mesure indiquée en % + 10 chiffres pour le domaine de mesure suivant. En passant au domaine de mesure suivant le suivant, l'erreur passe à + 20 chiffres, etc. (Exemple : valeur de sortie 100 mV - 120 V = + 30 chiffres.) Pour une mesure de résistance, un affichage de MAX-Hold n'est donné que dans la plage de 400 Ω à 400 kΩ.

8 Mesurer avec le BENNING CM 2

8.1 Préparation de la mesure

Utiliser et ranger le BENNING CM 2 uniquement dans les conditions de stockage et de service spécifiées et éviter une exposition au soleil prolongée.

- Contrôlez les tension et courant nominaux indiqués sur les conducteurs de mesure de sécurité avec les pointes de mesure. Les conducteurs de mesure de sécurité noir et rouge et les pointes de mesure faisant partie de l'appareil correspondent aux tension et courant nominaux du BENNING CM 2.
- Contrôlez l'isolation des conducteurs de mesure de sécurité et des pointes de mesure. Si l'isolation est endommagée, mettre immédiatement les conducteurs de mesure de sécurité au rebut.
- Contrôlez la conductivité des conducteurs de mesure de sécurité. Si le câble du conducteur de mesure de sécurité est coupé, mettre immédiatement le conducteur de mesure de sécurité au rebut.
- Avant de sélectionner une nouvelle fonction avec le curseur ❷ ou la touche de fonction ❹, les conducteurs de mesure de sécurité avec les pointes de mesure doivent être isolés de la partie à mesurer.
- Des sources de parasites importantes près du BENNING CM 2 peuvent entraîner un affichage instable et conduire à des erreurs de mesure.

8.2 Mesure de tension

⚠ **Respecter la tension maximale par rapport au potentiel de la terre ! Danger d'électrocution !**

La tension appliquée aux prises
- prise COM ❼ marquée en noir,
- prise V-Ω ❽ (positive) marquée en rouge pour les mesures de tension et de résistance et les contrôles de continuité,

ne du BENNING CM 2 doit pas dépasser 600 V par rapport au potentiel de la terre.

- Sélectionnez la fonction voulue avec le curseur ❷ et la touche de fonction ❹ du BENNING CM 2.
- Brancher le conducteur de mesure de sécurité noir dans la prise COM ❼, marquée en noir,
- Brancher le conducteur de mesure de sécurité rouge dans la prise V-Ω ❽ marquée en rouge,

- Appliquer les pointes de mesure noire et rouge sur les points à mesurer et lire la valeur de mesure sur l'affichage numérique ❸.

Remarque :

- Pour les domaines de mesure de faible tension, avec les conducteurs de mesure de sécurité ouverts, l'affichage zéro volt n'apparaît pas par suite d'interférences. Vérifier que le BENNING CM 2 est opérationnel en court-circuitant les pointes de mesure.

voir figure 2 : mesure de tension continue
voir figure 3 : mesure de tension alternative

8.3 Mesure de résistance

- Sélectionnez la fonction voulue avec le curseur ❷ ou la touche de fonction ❹ du BENNING CM 2.
- Brancher le conducteur de mesure de sécurité noir dans la prise COM ❼, marquée en noir,
- Brancher le conducteur de mesure de sécurité rouge dans la prise V-Ω ❽ marquée en rouge,
- Appliquer les pointes de mesure noire et rouge sur les points à mesurer et lire la valeur de mesure sur l'affichage numérique ❸.

Remarque :

- Pour une mesure correcte, s'assurer qu'aucune tension n'est appliquée au point de mesure.
- Pour les faibles résistances, le résultat de la mesure peut être amélioré en mesurant d'abord la résistance des pointes de mesure placées en court-circuit puis en soustrayant cette résistance au résultat de la mesure.

voir figure 4 : mesure de résistance

8.4 Contrôle de continuité avec ronfleur

- Sélectionnez le domaine identifié par le symbole du ronfleur avec le curseur ❷ ou la touche de fonction ❹ du BENNING CM 2.
- Brancher le conducteur de mesure de sécurité noir dans la prise COM ❼, marquée en noir,
- Brancher le conducteur de mesure de sécurité rouge dans la prise V-Ω ❽ marquée en rouge,
- Appliquer les pointes de mesure sur les points à mesurer. Lorsque la résistance entre les points de mesure est inférieure à 50 Ω, le ronfleur intégré dans le BENNING CM 2 est activé.

voir figure 5 : contrôle de continuité avec ronfleur

8.5 Mesure de courant

8.5.1 Préparation des mesures

Utiliser et ranger le BENNING CM 2 uniquement dans les conditions de stockage et de service spécifiées et éviter une exposition au soleil prolongée.

- Des sources de parasites importantes près du BENNING CM 2 peuvent entraîner un affichage instable et conduire à des erreurs de mesure.

⚠ **Ne pas appliquer de tension aux contacts de sortie du BENNING CM 2 ! Déposer les conducteurs de mesure de sécurité éventuellement raccordées. Respecter la polarité en cas de mesures de courant continu !**

8.5.2 Mesure de courant

- Sélectionnez le type de mesure avec le curseur ❷ ou la touche de fonction ❹ du BENNING CM 2.
- Amener le BENNING CM 2 en position initiale avec la touche de mise à zéro « ZERO ».
- Actionner le levier d'ouverture ❾, entourer le câble unique dont le courant est à mesurer avec la pince du BENNING CM 2.
- Lire la mesure sur l'affichage numérique ❸.

voir figure 6 : mesure de courant continue/ courant alternatif

9. Maintenance

⚠ **Avant d'ouvrir le BENNING CM 2, l'isoler impérativement de toute source de tension ! Danger d'électrocution !**

Une intervention sur le BENNING CM 2 ouvert et placé sous tension **est exclusivement réservée à des électriciens qui doivent alors prendre des mesures particulières pour prévenir les accidents.**

Voici comment procéder pour mettre le BENNING CM 2 hors tension avant d'ouvrir l'appareil :

- Eloigner d'abord les pointes de mesure de l'objet de mesure.
- Déposer les conducteurs de mesure de sécurité noir et rouge du

BENNING CM 2.
- Placer le curseur ❷ sur la position « OFF ».

9.1 Mise hors service de l'appareil

Dans certaines conditions, la sûreté de manipulation du BENNING CM 2 peut ne plus être garantie, par exemple en cas :
- de dommages visibles de l'appareil,
- d'erreurs de mesures
- de conséquences visibles d'un stockage de prolongé dans des conditions inadéquates et
- de conséquences visibles de contraintes exceptionnelles dues au transport.

Dans ces cas, déconnecter immédiatement le BENNING CM 2, l'enlever du circuit à mesurer et empêcher qu'il ne puisse être réutilisé.

9.2 Nettoyage

Nettoyer l'extérieur du boîtier avec un chiffon propre et sec (exceptés chiffons spéciaux de nettoyage). Ne pas utiliser de solvants ou de détergents pour nettoyer le multimètre numérique. Veiller impérativement à ce que le compartiment à piles et les contacts de pile n'aient pas été contaminés par une fuite d'électrolyte des piles.
En cas de contamination par de l'électrolyte ou de dépôt blanchâtre aux alentours des piles ou du compartiment à piles, nettoyer aussi ceux-ci avec un chiffon propre.

9.3 Remplacement des piles

⚠ **Avant d'ouvrir le BENNING CM 2, l'isoler impérativement de toute source de tension ! Danger d'électrocution !**

Le BENNING CM 2 est alimenté par deux piles de 1,5 V. Un remplacement des piles (voir figure 8) est nécessaire lorsque le symbole de la pile apparaît sur l'affichage ❸.
Remplacement des piles :
- Eloigner les pointes de mesure noire et rouge du circuit de mesure.
- Déposer les conducteurs de mesure de sécurité noir et rouge du BENNING CM 2.
- Placer le BENNING CM 2 sur sa face avant et dévisser les vis du compartiment à piles.
- Faire glisser le couvercle du compartiment à piles latéralement hors de son guidage.
- Déposer les piles déchargées du compartiment.
- Placer les nouvelles piles dans le compartiment en respectant la polarité.
- Replacer le couvercle du compartiment à piles et le pousser à fond dans son guidage.
- Revisser les vis.

voir figure 7 : remplacement des piles

⚠ **Participez à la protection de l'environnement ! Ne jetez pas les piles à la poubelle. Apportez-les à un point de récupération de piles usagées ou de déchets toxiques. Informez-vous auprès des autorités de votre commune.**

9.4 Étalonnage

Pour conserver la précision spécifiée des résultats de mesure, il faut faire étalonner régulièrement l'appareil par notre service clients. Nous conseillons de respecter un intervalle d'étalonnage d'un an. Envoyez, pour cela, l'appareil à l'adresse suivante:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & CO. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Données techniques des accessoires de mesure

- norme : EN 61010-031
- calibre de tension maximum à la terre (⏚) et catégorie de mesure :
  avec capuchon: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  sans capuchon: 1000 V CAT II,
- calibre courant maximum : 10 A,
- classe de protection II (⧈), isolement continu double ou renforcé,
- degré de contamination : 2,
- longueur : 1.4 m AWG18,
- conditions d'environnement :

hauteur barométrique maximum pour faire des mesures : 2000 m, température: 0 °C à + 50 °C, humidité : 50 % à 80 %

- Les câbles de mesure ne doivent être utilisés que s'ils ont un aspect irréprochable et selon les conditions prescrites par le manuel d'utilisation, sinon la protection prévue pourrait être détériorée.
- Jeter le câble si l'isolement est endommagée ou s'il y a une rupture entre le câble et la prise.
- Ne pas toucher les pointes de contact nues. Ne tenir que par l'endroit approprié à la préhension manuelle !
- Insérer les raccords coudés dans l'appareil de test ou de mesure.

11. Information sur l'environnement

	Une fois le produit en fin de vie, veuillez le déposer dans un point de recyclage approprié.

Instrucciones de servicio
BENNING CM 2

TRUE RMS Multímetro digital para
- medición de corriente alterna
- medición de tensión alterna
- medición de corriente contínua
- medición de tensión contínua
- medición de resistencia
- control de continuidad

Contenido

1. Informaciones para el operario
Estas instrucciones de operación están destinadas a

- personal especializado en electrotecnia y
- personal electrotécniamente instruído

El equipo BENNING CM 2 está previsto para empleo en ambiente seco y no puede ser empleado en circuitos con tensión nominal superior a 600 V (para más detalles, ver sección 6, “Condiciones ambientales“)

En las instrucciones de servicio y en el equipo BENNING CM 2 se emplean los símbolos siguientes:

Está permitido aplicar y quitar el dispositivo de alrededor de conductores con tensiones peligrosas.

Este símbolo avisa de peligro por electricidad

Este símbolo indica posibles peligros en el empleo del equipo BENNING CM 2 (¡Observar la documentación!)

Este símbolo en el BENNING CM 2 significa que el equipo viene ejecutado con aislamiento de protección (categoría de protección II).

Este símbolo indica una batería descargada en el display.

Este símbolo marca la parte de “control de continuidad”. El vibrador sirve para señalización acústica del resultado.

(DC) tensión ó corriente continua.

(AC) tensión ó corriente alterna.

Masa (potencial hacia la tierra).

Nota
Antes de la etiqueta adhesiva „Warnung...“ (sobre la tapa del comnpartimento de baterías) aparece el texto en Inglés.

2. Instrucciones de seguridad

El equipo es fabricado y comprobado conforme a la norma
DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 parte 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 parte 2-033/ EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 parte 031/ EN 61010-031
y salió de fábrica en perfecto estado de seguridad.
Para manener el equipo en este perfecto estado de seguridad y garantizar su funcionamiento sin peligro, el usuario debe observar las informaciones y advertencias de peligros en este manual de servicio.

El BENNING CM 2 sólo está permitido para uso en circuitos de corriente de la categoría de sobretensión II con conductor frente a tierra máx. 600 V, o de la categoría de sobretensión III con conductor frente a tierra máx. 300 V.
Utilice únicamente cables de medición adecuados para ello. En las mediciones dentro de la categoría de medición III la pieza conductora saliente de una punta de contacto de cable de medida no deberá tener una longitud superior a los 4 mm.
Antes de realizar mediciones dentro de la categoría de medición III deberán colocarse las tapas enchufables suministradas con el set, marcadas con CAT III y CAT IV, en las puntas de contacto. Esta medida tiene como finalidad la protección del usuario.
Tenga usted en cuenta que cualquier trabajo en partes e instalaciones bajo tensión eléctrica por principio son peligrosos. Ya pueden suponer peligro de muerte para las personas las tensiones a partir de 30 V AC y 60 V DC.

Ante cada puesta en servicio, usted debe verificar que el equipo y las conducciones no muestren daños.

Cuando ha de suponerse que ya no queda garantizado el funcionamiento sin peligro, hay que desactivar el equipo y asegurarlo para evitar su accionamiento involuntario.

Se supone que ya no queda garantizado su funcionamiento sin peligro, cuando,
- el equipo o las conducciones de medición muestran daños visibles,
- cuando el equipo ya no funciona,
- tras un largo período de almacenamiento sin usarlo y bajo condiciones desfavorables
- tras haber sufrido esfuerzos debido al transporte.

Para evitar peligros
- **no tocar las conducciones de medición en las puntas de medición al descubierto,**
- **enchufar las conducciones de medición en las correspondientes hembrillas de medición marcadas**

3. Envergadura del suministro

Forman parte del suministro del multímetro BENNING CM 2:
- 3.1 multímetro digital, una unidad
- 3.2 conducción protegida de medición, negra (L = 1,4 m) una unidad
- 3.3 conducción protegida de medición, roja (L = 1,4 m) una unidad
- 3.4 bolsa compacta de protección, una unidad
- 3.5 pilas 1,5-V Micro, dos unidades (montadas como primera alimentación del amperímetro de pinza)
- 3.6 Instrucciones de servicio

Piezas propensas al desgaste:
- El multímetro digital BENNING CM 2 es alimentado de dos pilas 1,5 V (2 x 1,5-V-IEC LR 03, micro).
- Mencionar el cable de seguridad (repuesto testeado) son aprobados en concordancia con CAT III 1000 V y para corrientes superiores 10 A.

4. Memoria descriptiva del equipo

El equipo BENNING CM 2 es un multímetro digital con pinzas fijas con cabezal de medición de corriente dotado de un sensor hall
véase fig 1: Parte frontal del equipo.

Los elementos de visualización y operación indicados en la fig. 1 se denominan como sigue:

❶ **carcasa**
❷ **conmutador corredizo**, para selección de funciones deseadas
- **desconexión (OFF)**
- **medición de tensión alterna (AC) y tensión contínua (DC)**, estas funciones se activan alternando al pulsar la tecla marcada de color azúl. El display ❸ indica la función actual.
- **medición de corriente alterna (AC) y de corriente contínua (DC)**, estas funciones se activan alternando al pulsar la tecla marcada con AC/DC. El display ❸ indica la función actual.
- **medición de resistencia** y control de continuidad con señal de vibrador, estas funciones se activan alternando al pulsar la tecla de funciones marcada con Ω/🔊. En el display ❸ se indica la función actual.

❸ **display digital** (cristal líquido), donde se indican el valor medido, valor máximo indicado 3999.
- la polaridad
- el punto decimal,
- el símbolo de aviso de pila descargada,
- modo de tensión seleccionado (tensión contínua/ tensión alterna),
- la clase de corriente seleccionada (corriente contínua/ corriente alterna)
- el valor mantenido (función Hold), o el valor medido de punta automáticamente
- mantenido (función MAX)
- indicándose en display las unidades ampliadas/no ampliadas de unidades de medición de tensión y resistencia,
- el control de continuidad seleccionado con sonido de vibrador,

❹ **tecla de funciones AC/DC -** Ω/🔊, apareciendo los valores indicados en el display ❸ de "DC". "AC', "Ω", "🔊"
- para elegir entre medición de tensión/corriente contínua (DC) y tensión/ corriente alterna (AC),
- respective medición de resistencia y control de continuidad

❺ **tecla HOLD/MAX** (función de mantenimiento y almacenamiento automático del valor de punta), la primera pulsada de tecla activa el mantenimiento del valor medido indicado (mediante el aviso "HOLD" en el display digital ❸, no hay actualización del valor medido),
- pulsando la tecla nuevamente activa la medición contínua.
- pulsando la tecla (durante 2 segundos) en el momento de conectar el equipo activa la función de almacenamiento de valores punta (MAX) Si no se vuelve a pulsar la tecla, hay medición contínua
- la primera pulsada activa el almacenamiento del valor punta durante el tiempo de medición conectado (aparece "MAX" en el display digital ❸). Para todas las mediciones, con excepción del control de continuidad, hay reconmutación (medición contínua) accionando la tecla MAX (2 segundos). Desactivación de la función mediante equipo OFF

❻ **tecla ZERO** (tecla de cero), para ajuste de cero en mediciones de corriente, también puede emplearse para mediciónes de diferencia les (¡el ajuste de cero es posible con cualquier valor medido!). Se indica con "REL" en el display digital.
❼ **hembrilla COM**, hembrilla común para para mediciones de tensión, resistencias, control de continuidad, marcada de color negro.
❽ **hembrilla V-Ω** (positiva), hembrilla común positiva para mediciones de tensión, resistencias, control de continuidad, marcada de color rojo.
❾ **palanca de apertura** para abrir y cerrar el amperímetro de pinza.
❿ **borde del amperímetro de pinza**, sirve de protección contra el contacto con el conductor.
⓫ **pinzas de medición**, para abrazar el conductor de un hilo que lleva corriente.

5. Generalidades

5.1 Generalidades del multímetro

5.1.1 El display digital, en cristal líquido, indicando 3¾ caracteres de 13 mm de altura con punto decimal. El valor máximo indicado es 3999.

5.1.2 La indicación en display ❸ de la polaridad es automática. Sólo se indica con "-" una polarización contraria a la indicada para la hembrilla.

5.1.3 El rango de sobrecarga será mostrado con „OL" o „-OL" y algunas veces con una señal acustica.
Atención: no lecturas o indicaciones por completa sobrecarga.

5.1.4 La frecuencia de medición del display de cifras en el múltímetro BENNING CM 2 es de 2 mediciones nominales aprox. por segundo.

5.1.5 Al cabo de unos 30 min., el multímetro BENNING CM 2 desconecta automáticamente. Se vuelve a conectar únicamente activando el conmutador. Una señal acústica de zumbido indica la desconexión automática.

5.1.6 Coeficiente de temperatura del valor medido en mediciones de tensión y de resistencia 0,15 x (tolerancia de medición indicada)/ °C < 18 °C ó > 28 °C, relativo al valor existente con una temperatura de referencia de 23 °C.

5.1.7 Coeficiente de temperatura del valor medido en mediciones de corriente/ intensidad 0,2 x (tolerancia de medición indicada)/ °C < 20 °C ó > 26 °C, relativo al valor existente con una temperatura de referencia de 23 °C.
5.1.8 El multímetro BENNING CM 2 se alimenta con dos pilas 1,5 V (IEC LR03/ -"Micro").
5.1.9 En el display aparece el símbolo de batería, cuando la tensión de la pila cae hasta quedar inferior a la tensión de trabajo prevista del multímetro BENNING CM.
5.1.10 Las pilas tienen una vida útil de unas 60 horas (pilas alcalinas).
5.1.11 Dimensiones: (largo x ancho x alto) = 192 x 66 x 27 mm
Peso del equipo: 205 g
5.1.12 Las conducciones protegidas de medición y las puntas de medición suministradas se prestan precisamente para la tensión nominal del multímetro digital BENNING CM 2. Colocando las tapas de protección es posible proteger las puntas de medición.
5.1.13 Apertura máxima de las pinzas 25 mm
5.1.14 Diámetro máximo del conductor 22 mm

6. Condiciones ambientales

- El multímetro digital BENNING CM 2 está previsto para empleo exclusivo en ambiente seco.
- Altura barométrica máxima en las mediciones 2000 m.
- Categoría de sobretensión/categoría de colocación: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V categoría III, 600 V categoría II
- Nivel de contaminación: 2
- Clase de protección: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
  Protección IP 30 significa: Primer dígito (3): Protección contra contactos a partes peligrosas y contra objetos de un diámetro superior a 2,5 mm. Segundo dígito (0): No protege del agua.
- Temperatura de trabajo y humedad atmosférica relativa para mediciones de tensión y de resistencia
  humedad atmosférica relativa inferior a 80 % con temperaturas de trabajo entre 0 °C y 30 °C
  humedad atmosférica relativa inferior a 75 % con temperaturas de trabajo entre 30 °C y 40 °C 75 %
  humedad atmosférica relativa inferior a 45 % con temperaturas de trabajo entre 40 °C y 50 °C 45 %
- Temperatura de trabajo y humedad atmosférica relativa para mediciones de corriente humedad atmosférica relativa inferior a 80 % con temperaturas de trabajo entre 0 °C y 30 °C
  humedad atmosférica relativa inferior a 75 % con temperaturas de trabajo entre 30 °C y 40 °C
- El multímetro digital BENNING CM 2 permite almacenamiento con temperaturas de - 20 °C hasta + 60 °C. Para ello hay que sacar la pila del aparato.

7. Datos eléctricos

Nota: La exactitud de la medición se indica en forma de suma de
- una parte relativa del valor medido y
- un número determinado de dígitos (es decir, los dígitos de la última posición).

Dicha exactitud de medición es válida para una temperatura de 23 °C ± 5 °C (23 °C ± 3 °C en mediciones de corriente) y una humedad atmosférica relativa inferior a 80 %. El multímetro digital BENNING CM 2 trabaja con una conmutación automática de rangos de medición y no precisa ajustes previos.

7.1 Rangos de tensión contínua

La resistencia de entrada es de ≥ 10 MΩ.

rango de medición	resolución	exactitud de medición	protección de sobrecarga
400,0 mV	100 µV	± (0,5 % de del valor medido + 5 dígitos)	600 V_{eff} 600 V tensión contínua
4,000 V	1 mV	± (0,5 % de del valor medido + 2 dígitos)	600 V_{eff} 600 V tensión contínua
40,00 V	10 mV	± (0,5 % de del valor medido + 2 dígitos)	600 V_{eff} 600 V tensión contínua
400,0 V	100 mV	± (0,5 % de del valor medido + 2 dígitos)	600 V_{eff} 600 V tensión contínua
600 V	1 V	± (0,5 % de del valor medido + 2 dígitos)	600 V_{eff} 600 V tensión contínua

7.2 Rangos de tensión alterna

La resistencia de entrada es de ≥ 10 MΩ paralelo 100 pF. El valor medido se obtiene e indica como valor real efectivo (True RMS, acople AC). Su calibrado está armonizado con curva sinoide. Al haber desviaciones de esta forma de curva, el valor indicado resulta menos preciso. De modo que para los siguientes factores de cresta resulta un error adicional:
con factor de cresta entre 1,4 y 2,0 un error adicional de ± 1,0 %
con factor de cresta entre 2,0 y 2,5 un error adicional de ± 2,5 %,
con factor de cresta entre 2,5 y 3,0 un error adicional de ± 4,0%

rango de medición	resolución	exactitud de medición	protección de sobrecarga
400,0 mV	100 µV	± (2,0 % del valor medido + 5 dígitos)* rango de frecuencia 50 Hz - 60 Hz	600 V_{eff} 600 V tensión contínua
4,000 V	1 mV	± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos) rango de frecuencia 40 Hz - 300 Hz	600 V_{eff} 600 V tensión contínua
40,00 V	10 mV	± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos) rango de frecuencia 40 Hz - 300 Hz	600 V_{eff} 600 V tensión contínua
400,0 V	100 mV	± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos) rango de frecuencia 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V tensión contínua
600 V	1 V	± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos) rango de frecuencia 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V tensión contínua

* con entrada abierta, con oscilaciones de hasta 30 dígitos; rango de medición ≥ 0,1 mV

7.3 Rangos de resistencias

tensión en circuito abierto: aprox. 0,3 V máx. corriente de prueba 0,2 mA

rango de medición	resolución	exactitud de medición	protección de sobrecarga
400 Ω	100 mΩ	± (1,2 % del valor de medición + 6 dígitos)*1	600 V_{eff} 600 V tensión contínua
4,000 kΩ	1 Ω	± (0,9 % del valor medido + 3 dígitos)*2	600 V_{eff} 600 V tensión contínua
40,00 kΩ	10 Ω	± (0,9 % del valor medido + 3 dígitos)*2	600 V_{eff} 600 V tensión contínua
400,0 kΩ	100 Ω	± (1,2 % del valor medido + 3 dígitos)*2	600 V_{eff} 600 V tensión contínua
4,000 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % del valor medido + 3 dígitos)*2	600 V_{eff} 600 V tensión contínua
40,00 MΩ	10 kΩ	± (2,5 % del valor medido + 5 dígitos)*1*3	600 V_{eff} 600 V tensión contínua

*1 sólo al final de la indicación + 6 dígitos
*2 sólo al final de la indicación + 3 dígitos
*3 tiempo máximo de entrada hasta la visualización en display 20 segundos

7.4 Control de continuidad

Tensión en circuito abierto: aprox. 3 V, máx. corriente de prueba 0,1 mA.
El zumbido del vibrador integrado suena con resistencias inferiores a 50 Ω - 300 Ω.

7.5 Rangos de corriente contínua

Exactitud de medición con temperaturas de 23 °C ± 3 °C.

rango de medición	resolución	exactitud de medición	protección de sobrecarga
40,00 A	10 mA	± (1,5 % valor medido + 2 dígitos)	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % valor medido + 2 dígitos)	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (2,0 % valor medido + 2 dígitos)	400 A

7.6 Rangos de corriente alterna

Exactitud de medición con temperaturas de 23 °C ± 3 °C. El valor medido se obtiene e indica como valor real efectivo (True RMS, acople AC). Su calibrado está armonizado con curva sinoide. Al haber desviaciones de esta forma de curva, el valor indicado resulta menos preciso. Así, resulta un error adicional con los factores de cresta siguientes:
con factor de cresta entre 1,4 y 2,0 un error adicional de ± 1,0 %

con factor de cresta entre 2,0 y 2,5 un error adicional de ± 2,5 %,
con factor de cresta entre 2,5 y 3,0 un error adicional de ± 4,0%

rango de medición	resolución	exactitud de medición	protección de sobrecarga
0 - 4,00 A	10 mA	± (1,0 % del valor medido + 5 dígitos)* con frecuencias de 50 Hz - 60 Hz ± (2,0 % del valor medido + 7 dígitos)* con frecuencias de 40 Hz – 1 kHz	400 A
4,00 - 40,00 A	10 mA	± (1,5 % del valor medido + 3 dígitos)* con frecuencias de 50 Hz - 60 Hz ± (2,5 % del valor medido + 5 dígitos)* con frecuencias de 40 Hz – 1 kHz	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % del valor medido + 3 dígitos) con frecuencias de 50 Hz - 60 Hz ± (2,5 % del valor medido + 5 dígitos) con frecuencias de 40 Hz – 1 kHz	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (3,0 % del valor medido + 3 dígitos) con frecuencias de 50 Hz - 60 Hz ± (5 % del valor medido + 5 dígitos) con frecuencias de 40 Hz – 1 kHz	400 A

* rango de medición ≥ 0,1 mA

7.7 Maximum HOLD

La exactitud de medición de la indicación MAX-Hold es exactitud de medición en % + 10 digitos para el rango siguiente. Saltando un rango más, el error aumenta en + 20 dígitos, y así sucesivamente (ejemplo: valor inicial 100 mV - 120 V = + 30 dígitos). En mediciones de resistencia, sólo hay indicación MAX-Hold en el rango de 400 Ω hasta 400 kΩ.

8. La medición con BENNING CM 2

8.1 Preparar las mediciones

Emplear y almacenar el multímetro BENNING CM 2 sólo con las temperaturas indicadas de almacenamiento y de trabajo, evitar la exposición continuada al sol.

- Controlar la tensión y la intensidad nominales en las conducciones protegidas de medición con las puntas de medición. Las conducciones protegidas de medición que forman parte del suministro coinciden en la tensión nominal y la intensidad nominal con el multímetro digital BENNING CM 2.
- Controlar el aislamiento de la conducción protegida de medición con las puntas de medición. Si el aislamiento es defecutoso, eliminar en seguida las conducciones protegidas de medición.
- Controlar la continuidad de la conducciones protegidas de medición. Al encontrarse abierto el hilo conductor de la conducción protegida de medición, eliminar la conducción protegida de medición en seguida.
- Antes de seleccionar otra función, mediante el conmutador de disco ❷ o mediante la tecla de funciones ❹, hay que separar las conducciones protegidas de medición con las puntas de medición del punto de medición.
- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del multímetro BENNING CM 2 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.

8.2 Medir la tensión

⚠ **Observar la tensión máxima contra potencial de tierra!**
¡Peligro de tensión eléctrica!

La tensión máxima frente al potencial de tierra permitida en las hembrillas
- COM ❼, marcada de negro,
- V-Ω (positiva) ❽, para mediciones de tensiones y de resistencias, y para controles de continuidad, marcada de rojo,

del equipo BENNING CM 2 es de 600 V.

- Seleccionar la función deseada del equipo BENNING CM 2 mediante el conmutador corredizo ❷ y la tecla de funciones ❹.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ❼, de color negro.
- Contactar la conducción protegida de medición roja marcada con la hembrilla V-Ω ❽.
- Contactar las puntas de medición negra y roja con los puntos de medición, leer el valor medido en el display digital ❸.

Nota
En rangos de medición de tensiónes pequeñas, con conducciones protegidas de medición abiertas, no hay indicación de cero voltios. Controlar el funcionamiento del multímetro BENNING CM 2 cortocircuitando las puntas de medición.
ver fig. 2 medición de tensión contínua
ver fig. 3 medición de tensión alterna

8.3 Medición de resistencia
- Seleccionar la función deseada del equipo BENNING CM 2 mediante el conmutador corredizo ❷ y la tecla de funciones ❹.
- Contactar la conducción protegida de medición de color negro con la hembrilla COM ❼, marcada de color negro.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla V-Ω ❽ marcada de color rojo .
- Contactar las puntas de medición negra y roja con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ❸.

Nota:
- Para la medición exacta, procurar que el punto de medición esté libre de potencial.
- Con resistencias pequeñas es posible mejorar el resultado de medición midiendo previamente la resistencia en la conducción protegida de medición cortocircuitando las puntas de medición, y sustrayendo la resistencia obtenida del resultado.

ver fig. 4 Medición de resistencia

8.4 Control de continuidad con señal de vibrador
- En el multímetro digital BENNING CM 2, seleccionar el rango marcado con el símbolo del vibrador mediante el conmutador corredizo ❷ y la tecla de funciones ❹.
- Contactar la conducción protegida de medición de color negro con la hembrilla COM ❼, marcada de color negro.
- Contactar la punta de medición roja con la hembrilla V-Ω ❽, marcada de color rojo.
- Contactar las puntas de medición negra y roja con los puntos de medición. Empieza a zumbar el vibrador integrado en el multímetro BENNING CM 2, cuando la resistencia entre las puntos queda inferior a 50 Ω,

ver fig. 5 Control de continuidad con vibrador

8.5 Medición de corriente
8.5.1 Preparar las mediciones
Emplear y almacenar el multímetro BENNING CM 2 sólo con las temperaturas indicadas de almacenamiento y de trabajo, evitar la exposición continuada al sol.
- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del multímetro BENNING CM 2 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.

⚠ **¡No aplicar potencial a los contactos de salida del equipo BENNING CM 2! Quitar las conducciones protegidas de medición, en caso de que estuvieran conectadas. En las mediciones de corriente contínua, tener en cuenta la polaridad.**

8.5.2 Medición de corriente
- Seleccionar el tipo de medición deseado mediante el conmutador corredizo ❷ y la tecla de funciones ❹
- Dejar el multímetro digital BENNING CM 2 en posición inicial pulsando la tecla de cero “ZERO”.
- Accionar la palanca ❾, abrazar el hilo conductor único que lleva la corriente a medir con las pinzas del multímetro BENNING CM 2.
- Leer el valor medido en el display digital ❸.

ver fig. 6 Medición de corriente contínua/ corriente alterna

9. Mantenimiento

⚠ **¡Antes de abrir el multímetro digital BENNING CM 2, eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada! ¡Peligro de tensión eléctrica!**

El trabajo en el equipo BENNING CM 2 abierto y bajo tensión **queda exclusivamente en manos de personal especializado en electrotecnia, que debe tomar medidas especiales para evitar accidentes.**
Así asegura usted que el multímetro BENNING CM 2 quede libre de potencial, antes de abrirlo.
- Quitar primero las puntas de medición del objeto de medición.

- Después, quitar las conducciones protegidas de medición negra y roja del multímetro BENNING CM 2.
- Desplazar el conmutador de disco ❷ en la posición “OFF.

9.1 Guardar seguro el equipo
Dadas determinadas condiciones, no se puede garantizar ya la seguridad de uso del multímetro BENNING CM 2; por ejemplo cuando se presenten:
- daños visibles en el equipo,
- errores de medición,
- huellas visibles como consecuencia de almacenamiento durante largo tiempo bajo condiciones no admitidas y
- huellas visibles resultantes de esfuerzo extraordinario en el transporte. Presentándose tales casos, se debe desconectar inmediatamente el multímetro BENNING CM 2, alejarlo del punto de medición y guardarlo seguro contra el uso.

9.2 Limpieza
Limpiar la superficie de la carcasa con un paño seco y limpio (si no emplea paños especiales de limpieza). No aplicar agentes disolventes y/o abrasivos para limpiar el multímetro digital. Observe sin falta que el apartado de la pila y los contactos no se contaminen con electrolito saliente de la pila.
Caso de aparecer restos de electrolito o residuos blancos en la zona de la pila o del apartado de la pila, limpiar éstos también con un paño seco.

9.3 Cambio de pilas

⚠ **¡Antes de abrir el multímetro digital BENNING CM 2, eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada! ¡Peligro de tensión eléctrica!**

El equipo BENNING CM 2 se alimenta con dos pilas 1,5 V. Hay que cambiar las pilas (ver figura 8), cuando en el display ❸ aparece el símbolo de la batería.
Así se cambian las pilas:
- Quitar las puntas de medición negra y roja del circuito de medición. Quitar las conducciones protegidas de medición negra y roja del multímetro digital BENNING CM 2.
- Colocar el equipo BENNING CM 2 sobre la parte frontal y soltar los dos tornillos de la tapa del apartado de pilas.
- Correr la tapa del apartado de pilas lateralmente para sacarla de sus guías. Sacar las pilas gastadas del apartado de pilas. Colocar las nuevas pilas en el portapilas, observando los polos correctos.
- Volver a colocar la tapa del apartado de pilas y correrla hasta su posición final. Montar el tornillo.

véase fig 7: cambio de pilas

⚠ **Aporte su granito a la protección del medio ambiente! Las pilas no son basura doméstica. Se pueden entregar en un punto de colección de pilas gastadas o residuos especiales. Infórmese, por favor, en su municipio.**

9.4 Calibrado
Para obtener las exactitudes de medición indicadas en los resultados de medición, es preciso que nuestro personal de servicio calibre el equipo periódicamente. Recomendamos que el intervalo de calibrado sea de un año. Para ello, enviar el equipo a la dirección siguiente:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Datos técnicos de los accesorios de medida
- Estándar: EN 61010-031,
- Máxima tensión a tierra (⏚) y categoría de medida:
  Con tapa enchufable: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Sin tapa enchufable: 1000 V CAT II,
- Máxima corriente: 10 A,
- Protección clase II (⧈), doble continuidad o aislamiento reforzado,
- Contaminación clase: 2,
- Longitud: 1.4 m, AWG 18,
- Condiciones medio ambientales:
- Altura máxima para realizar medidas: 2000 m,
- Temperatura: 0 °C to + 50 °C, humedad 50 % to 80 %

- Utilice solo los cables de medida si esta en perfecto y limpia estado, así como de acuerdo a éste manual, de no ser así la protección asegurada podría ser dañada.
- Inutilice los cables de medida si se ha dañado el aislamiento o si se ha roto el cable / punta.
- No toque las puntas del cable de medida. Sujételo por el área apropiada para las manos!
- Coloque los terminales en ángulo en el medidor o dispositivo de medida.

11. Advertencia

	Para preservar el medio ambiente, al final de la vida útil de su producto, deposítelo en los lugares destinado a ello de acuerdo con la legislación vigente.

Návod k použití
BENNING CM 2

TRUE RMS Digitální multimetr pro:
- měření střídavého proudu
- měření střídavého napětí
- měření stejnosměrného proudu
- měření stejnosměrného napětí
- měření odporu
- zkouška průchodu proudu

Obsah

1. Pokyny pro uživatele

Tento návod k obsluze je určen

- odborníkům v oboru elektro a
- osobám kvalifikovaným v oboru elektrotechniky

Přístroj BENNING CM 2 je určen pro měření v suchém prostředí. Nesmí být používán v proudových obvodech se jmenovitým napětím vyšším než 600 V (bližší informace viz kapitola 6. „Podmínky prostředí“).

V návodu k obsluze a na přístroji BENNING CM 2 jsou používány následující symboly:

Je dovoleno přiložit NEBEZPEČNĚ AKTIVNÍ vodiče nebo je odstranit.

Tento symbol upozorňuje na nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Tento symbol upozorňuje na nebezpečí při používání přístroje BENNING CM 2. (Řiďte se dokumentací!)

Tento symbol na přístroji BENNING CM 2 znamená, že je přístroj opatřen ochrannou izolací (ochranná třída II).

Tento symbol se zobrazí při vybité baterii.

Tento symbol označuje „zkoušku průchodu proudu“. Bzučák slouží pro akustický výstup výsledku.

(DC) Stejnosměrné napětí nebo proud.

(AC) Střídavé napětí nebo proud.

Uzemnění (napětí vůči zemi).

Upozornění

Po odstranění nálepky „Warnung…“ Upozornění...“ (na krytu pro baterii) je zobrazen text v anglickém jazyce.

2. Bezpečnostní pokyny

Tento přístroj je dle normy
DIN VDE 0411 část 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 část 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 část 2-033/ EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 část 031/ EN 61010-031
sestrojen a prověřen a opustil výrobní závod bez závad.
Pro udržení tohoto stavu a pro zajištění bezpečného provozu musí uživatel dbát upozornění a varování v tomto návodě obsažených.

⚠ **BENNING CM 2 může být použit jen v obvodech kategorie II s max. 600 V proti zemi nebo v obvodech kategorie III s max. 300 V proti zemi.**
Používejte pouze vhodné měřicí vede k tomuto. Při měřeních v rámci měřicí kategorie III nesmí být vyčnívající vodivá část kontaktního hrotu na kabel měřicího obvodu delší než 4 mm.
Před měřeními v měřicí kategorii III musejí být na kontaktní hroty nasrčeny nástrčné čepičky, označené jako CAT III a CAT IV, které jsou přiložené k sadě. Toto opatření slouží ochraně uživatele.
Dbejte na to, že práce na vodivých dílech a zařízeních jsou nebezpečné. Napětí nad 30 V AC a 60 V DC mohou být pro lidi životu nebezpečná.

⚠ **Před každým použitím prověřte, zda přístroj nebo vodiče nejsou poškozeny.**

Pokud je bezpečný provoz přístroje dále nemožný, přístroj neužívejte a zabraňte, aby s ním nemohly nakládat ani další osoby.

Předpokládejte, že další bezpečný provoz není možný,
- když přístroj nebo měřící vodiče vykazují viditelná poškození,
- když přístroj nepracuje,
- po dlouhém skladování v nevyhovujících podmínkách,
- po obtížné přepravě.

⚠ **Pro vyloučení ohrožení**
- **nedotýkejte se holých špiček měřícího vedení,**
- **zasouvejte měřící vedení do odpovídajících zásuvek v multimetru**

3. Rozsah dodávky

Součástí dodávky přístroje BENNING CM 2 jsou:

3.1 1 ks digitální multimetr,
3.2 1 ks bezpečnostní měřící kabel, černý (délka = 1,4 m)
3.3 1 ks bezpečnostní měřící kabel, červený (délka = 1,4 m)
3.4 1 ks kompaktní ochranná taška,
3.5 2 ks 1,5 V mikrotužkové baterie (již vložené do přístroje),
3.6 návod k obsluze.

Upozornění na díly podléhající rychlému opotřebení:
- Přístroj BENNING CM 2 je napájen dvěma 1,5 V mikrotužkovými bateriemi (2 x 1,5 V-IEC LR 03).
- Výše uvedené bezpečnostní měřící kabely (přezkoušené příslušenství) odpovídají CAT III 1000 V a jsou schváleny pro proud 10 A.

4. Popis přístroje

Přístroj BENNING CM 2 je digitální multimetr s proudovými kleštěmi a s proudovou měřící hlavou osazenou Hallovým čidlem.
viz obrázek 1: přední strana přístroje

Ukazatele a ovládací prvky zobrazené na obrázku 1 jsou popsány následovně:

❶ **tělo přístroje**
❷ **posuvný spínač**, slouží k výběru požadované funkce
- **vypnuto (OFF)**
- **Měření střídavého (AC) a stejnosměrného (DC) napětí**. Tyto funkce se střídají stisknutím funkčního tlačítko označeného AC/DC; aktuální funkce je zobrazena na digitálním displeji ❸.
- **Měření střídavého (AC) a stejnosměrného (DC) proudu**. Tyto funkce se střídají stisknutím funkčního tlačítko označeného AC/DC; aktuální funkce je zobrazena na digitálním displeji ❸.
- **Měření odporu a zkouška průchodu proudu se bzučákem**. Tyto funkce

se střídají stisknutím funkčního tlačítka označeného Ω/ 🔊 ; aktuální funkce je zobrazena na digitálním displeji ❸.

❸ **Digitální LCD-displej**, zobrazovány jsou:
- naměřená hodnota do max. výše 3999,
- polarita,
- desetinná tečka,
- symbol pro vybitou baterii,
- zvolený druh napětí (stejnosměrné/střídavé),
- zvolený druh proudu (stejnosměrný/střídavý),
- podržená naměřená hodnota (funkce HOLD) nebo automaticky uložená nejvyšší naměřená hodnota (funkce MAX),
- zvolená měřící funkce zobrazená rozšířenými/nerozšířenými měrnými jednotkami napětí, proudu a odporu,
- zvolená zkouška průchodu proudu se bzučákem.

❹ **Funkční tlačítko AC/ DC** - Ω/🔊, na digitálním displeji se objeví „DC“; „AC“; „Ω“; „🔊“
- slouží k volbě mezi měřením stejnosměrného napětí a proudu (DC) a měřením střídavého napětí a proudu (AC), resp.
- měření odporu a zkoušce průchodu proudu.

❺ **Tlačítko HOLD/ MAX** (Funkce podržení a automatického uložení nejvyšší naměřené hodnoty)
- jedním stisknutím tlačítka podržíte zobrazenou naměřenou hodnotu (na digitálním displeji ❸ se objeví „HOLD“, naměřená hodnota se neaktualizuje),
- dalším stisknutím tlačítka se vrátíte k probíhajícímu měření.
- Delším stisknutím tlačítka (2 sekundy) v režimu „HOLD“ se přepnete na funkci uložení nejvyšší naměřené hodnoty (MAX). Dalším stisknutím tlačítka se nevrátíte k probíhajícímu měření!
- Jedním stisknutím tlačítka uložíte nejvyšší naměřenou hodnotu (na digitálním displeji ❸ se objeví „MAX“) - platí pro všechny funkce kromě zkoušky průchodu proudu. Delším stisknutím tlačítka MAX (2 sekundy) se vrátíte zpět k probíhajícímu měření.

❻ **Tlačítko ZERO** (tlačítko nastavení nuly), k nastavení nuly u měření proudu, lze použít u všech funkcí také k měření rozdílů (nastavení nuly je možné u každé hodnoty!). Na digitálním displeji 3 se objeví „REL“.

❼ **Zdířka COM**, černě označená zdířka společná pro měření napětí a odporu a pro zkoušku průchodu proudu.

❽ **Zdířka V/Ω** (kladná), červeně označená zdířka společná pro měření napětí a proudu a pro zkoušku průchodu proudu.

❾ **Otevírací páčka**, k otevírání a zavírání proudových kleští

❿ **Zesílený límec proudových kleští**, chrání před dotykem s vodičem

⓫ **Měřící kleště**, k uchopení jednožilového vodiče, kterým protéká proud

5. Všeobecné údaje

5.1 Všeobecné údaje k multimetru

5.1.1 Digitální displej je 3¾ -místný LCD-displej s velikostí písma 13 mm a desetinnou tečkou. Nejvyšší zobrazená hodnota je 3999.

5.1.2 Zobrazení polarity ❸ je automatické. Pomocí „-„ je zobrazována pouze opačná polarita oproti definici zdířky.

5.1.3 Překročení rozsahu je indikováno zobrazením „OL“ nebo „-OL“ a akustickým signálem.
Pozor, při přetížení žádné zobrazení ani akustický signál!

5.1.4 Rychlost měření přístroje BENNING CM 2 činí jmenovitě cca 2 měření za sekundu.

5.1.5 BENNING CM 2 se automaticky vypne po cca 30 min. Znovu jej zapnete pouze stisknutím spínače. Na automatické vypnutí Vás upozorní signál bzučáku.

5.1.6 Teplotní koeficient naměřené hodnoty pro měření napětí a odporu: 0,15 x (udaná přesnost měření)/ °C < 18 °C nebo > 28 °C, vztaženo na hodnotu při referenční teplotě 23 °C.

5.1.7 Teplotní koeficient naměřené hodnoty pro měření proudu: 0,2 x (udaná přesnost měření)/ °C < 20 °C nebo > 26 °C, vztaženo na hodnotu při referenční teplotě 23 °C.

5.1.8 BENNING CM 2 je napájen dvěma 1,5V bateriemi (IEC LR03/„mikrotužkové“).

5.1.9 Pokud napětí v baterii klesne pod určené pracovní napětí přístroje BENNING CM 2, zobrazí se na displeji symbol baterie.

5.1.10 Životnost baterie je cca 60 hodin (alkalická baterie).

5.1.11 Rozměry přístroje:
(d x š x v) = 192 x 66 x 27 mm
Váha přístroje:
205 g

5.1.12 Dodané bezpečnostní měřící kabely s měřícími hroty jsou určeny výhradně pro jmenovité napětí přístroje BENNING CM 2. Měřící hroty lze

chránit ochrannými kryty.
5.1.13 Největší rozevření kleští: 25 mm
5.1.14 Největší průměr kabelu: 22 mm

6. Podmínky prostředí

- BENNING CM 2 je určen pro měření v suchém prostředí,
- Barometrická výška při měření: nejvýše 2000 m,
- Kategorie přepětí/instalace: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V kategorie III, 600 V kategorie II
- Stupeň znečištění: 2,
- Druh krytí: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529)
  3 - první číslice: ochrana proti přístupu k nebezpečným částem a ochrana před pevnými cizími tělísky s průměrem > 2,5 mm
  0 - druhá číslice: bez ochrany proti vodě,
- Pracovní teplota a relativní vlhkost vzduchu pro měření napětí a odporu:
  při pracovní teplotě od 0 °C do 30 °C: relativní vlhkost vzduchu nižší než 80%,
  při pracovní teplotě od 30 °C do 40 °C: relativní vlhkost vzduchu nižší než 75%,
  při pracovní teplotě od 40 °C do 50 °C: relativní vlhkost vzduchu nižší než 45%,
- Pracovní teplota a relativní vlhkost vzduchu pro měření proudu:
  při pracovní teplotě od 0 °C do 30 °C: relativní vlhkost vzduchu nižší než 80%,
  při pracovní teplotě od 30 °C do 40 °C: relativní vlhkost vzduchu nižší než 75%,
- Teplota skladování: přístroj BENNING CM 2 může být skladován při teplotách - 20 °C až + 60 °C. Z přístroje musíte vyjmout baterii.

7. Elektrické údaje

Poznámka: Přesnost měření je udávána jako součet
- relativního podílu naměřené hodnoty a
- počtu číslic (tzn. číselné kroky posledního místa)

Tato přesnost měření platí při teplotách od 23 °C ± 5 °C (23 °C ± 3 °C měření proudu) a relativní vlhkosti vzduchu nižší než 80%.
Přístroj BENNING CM 2 pracuje s automatickým přepínáním rozsahu měření, přednastavení není nutné.

7.1 Rozsahy stejnosměrného napětí

Vstupní odpor činí ≥ 10 MΩ.

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	ochrana před přetížením
400,0 mV	100 μV	± (0,5 % hodnoty měření + 5 číslice)	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí
4,000 V	1 mV	± (0,5 % hodnoty měření + 2 číslice)	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí
40,00 V	10 mV	± (0,5 % hodnoty měření + 2 číslice)	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí
400,0 V	100 mV	± (0,5 % hodnoty měření + 2 číslice)	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí
600 V	1 V	± (0,5 % hodnoty měření + 2 číslice)	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí

7.2 Rozsahy střídavého napětí

Vstupní odpor činí ≥ 10 MΩ paralelně 100 pF. Naměřená hodnota je získána a zobrazena jako efektivní (True RMS, AC-spojení). Její kalibrace je založena na sinusové křivce. Při odchylkách od této křivky je zobrazovaná hodnota nepřesná. Z toho vyplývá dodatečná chyba pro následující faktory výkyvu:
faktor výkyvu od 1,4 od 2,0; dodatečná chyba ± 1,0 %
faktor výkyvu od 2,0 do 2,5; dodatečná chyba ± 2,5 %
faktor výkyvu od 2,5 do 3,0; dodatečná chyba ± 4,0 %

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	ochrana před přetížením
400,0 mV	100 μV	± (2,0 % hodnoty měření + 5 číslic)* frekvenční rozsah 50 Hz - 60 Hz	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí
4,000 V	1 mV	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslic) frekvenční rozsah 40 Hz - 300 Hz	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí
40,00 V	10 mV	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslic) frekvenční rozsah 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí
400,0 V	100 mV	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslic) frekvenční rozsah 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí
600 V	1 V	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslic) frekvenční rozsah 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí

* u otevřeného vstupu kolísá do 30 číslic; Měřící rozsah ≥ 0,1 mV

7.3 Rozsahy odporu
Napětí naprázdno: cca 0,3 V, max. zkušební proud 0,2 mA.

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	ochrana před přetížením
400 Ω	100 mΩ	± (1,2 % hodnoty měření + 6 číslic)*1	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí
4,000 kΩ	1 Ω	± (0,9 % hodnoty měření + 3 číslic)*2	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí
40,00 kΩ	10 Ω	± (0,9 % hodnoty měření + 3 číslic)*2	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí
400,0 kΩ	100 Ω	± (1,2 % hodnoty měření + 3 číslic)*2	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí
4,000 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % hodnoty měření + 3 číslic)*2	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí
40,00 MΩ	10 kΩ	± (2,5 % hodnoty měření + 5 číslic)*1 *3	600 V_{eff} 600 V stejnosměrné napětí

*1 jen v koncovém rozsahu zobrazení + 6 číslic
*2 jen v koncovém rozsahu zobrazení + 3 číslice
*3 maximální doba naběhnutí až do zobrazení 20 sekund!

7.4 Zkouška průchodu proudu
Napětí naprázdno: cca 3 V, max. zkušební proud 0,1 mA.
Při odporu nižším než 50 Ω - 300 Ω se rozezní zabudovaný bzučák.

7.5 Rozsahy stejnosměrného proudu
Přesnost měření při teplotě od 23 °C ± 3 °C.

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	ochrana před přetížením
40,00 A	10 mA	± (1,5 % hodnoty měření + 2 číslice)	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % hodnoty měření + 2 číslice)	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (2,0 % hodnoty měření + 2 číslice)	400 A

7.6 Rozsahy střídavého proudu
Přesnost měření při teplotě od 23 °C ± 3 °C. Naměřená hodnota je získána a zobrazena jako efektivní (True RMS, AC-spojení). Její kalibrace je založena na sinusové křivce. Při odchylkách od této křivky je zobrazovaná hodnota nepřesná. Z toho vyplývá dodatečná chyba pro následující faktory výkyvu:
faktor výkyvu od 1,4 od 2,0; dodatečná chyba ± 1,0 %
faktor výkyvu od 2,0 do 2,5; dodatečná chyba ± 2,5 %
faktor výkyvu od 2,5 do 3,0; dodatečná chyba ± 4,0 %

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	ochrana před přetížením
0 - 4,00 A	10 mA	± (1,0 % hodnoty měření + 5 číslic)* frekvenční rozsah 50 Hz - 60 Hz ± (2,0 % hodnoty měření + 7 číslic)* frekvenční rozsah 40 Hz - 1 kHz	400 A
4,00 - 40,00 A	10 mA	± (1,5 % hodnoty měření + 3 číslic)* frekvenční rozsah 50 Hz - 60 Hz ± (2,5 % hodnoty měření + 5 číslic)* frekvenční rozsah 40 Hz - 1 kHz	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % hodnoty měření + 3 číslic) frekvenční rozsah 50 Hz - 60 Hz ± (2,5 % hodnoty měření + 5 číslic) frekvenční rozsah 40 Hz - 1 kHz	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (3,0 % hodnoty měření + 3 číslic) frekvenční rozsah 50 Hz - 60 Hz ± (5,0 % hodnoty měření + 5 číslic) frekvenční rozsah 40 Hz - 1 kHz	400 A

* Měřící rozsah ≥ 0,1 A

7.7 Maximum HOLD
Přesnost měření MAX-hold odpovídá udané přesnosti měření v % + 10 číslic pro další rozsah měření. Při posunu do přespříštího rozsahu se chyba zvyšuje na + 20 číslic atd. (příklad: výchozí hodnota 100 mV - 120 V = + 30 číslic). Při měření odporu se MAX-hold zobrazí jen v rozsahu od 400 Ω do 400 kΩ.

8. Měření s přístrojem BENNING CM 2

8.1 Příprava měření

Přístroj BENNING CM 2 používejte a skladujte jen za uvedených teplotních podmínek pro práci a skladování, nevystavujte jej dlouhodobému působení slunečního záření.

- Překontrolujte údaje o jmenovitém napětí a proudu na bezpečnostních měřících kabelech s měřícími hroty. Součástí dodávky jsou bezpečnostní měřící kabely s měřícími hroty, které ve jmenovitém napětí a proudu odpovídají přístroji BENNING CM 2.
- Překontrolujte izolaci bezpečnostních měřících kabelů s měřícími hroty. Pokud je izolace poškozena, okamžitě bezpečnostní měřící kabely vyřaďte.
- Přezkoušejte průchod bezpečnostních měřících kabelů. Pokud je vodič v bezpečnostním měřícím kabelu přerušen, okamžitě tento kabel vyřaďte.
- Dříve než pomocí posuvného spínače ❷ nebo funkčního tlačítka ❹ vyberete jinou funkci, musíte bezpečnostní měřící kabely s měřícími hroty odpojit od místa měření.
- Silné zdroje rušení v blízkosti přístroje BENNING CM 2 mohou způsobit nestabilní zobrazování a chyby v měření.

8.2 Měření napětí

⚠ **Prověřte maximální napětí proti zemi! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

Nejvyšší napětí na zdířkách
- COM ❼, černě označená,
- V- Ω - zdířka (pozitivní) ❽ pro měření: napětí, odporu a průchodu, červeně označena

přístroj BENNING CM 2 proti zemi může být 600 V.

- Posuvným spínačem ❷ a funkčním tlačítkem ❹ zvolte na přístroji BENNING CM 2 požadovanou funkci.
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do černě označené zdířky COM ❼.
- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte do červeně označené zdířky V/Ω ❽.
- Černý a červený měřící hrot spojte s body měření a naměřenou hodnotu přečtěte na digitálním displeji ❸.

Upozornění:
- U měřitelných rozsahů nízkého napětí se u otevřených bezpečnostních měřících kabelů nezobrazí nulová voltáž (kvůli interferencím). Přesvědčte se krátkým spojením měřících hrotů, že je přístroj BENNING CM 2 funkční.

viz obrázek 2: měření stejnosměrného napětí
viz obrázek 3: měření střídavého napětí

8.3 Měření odporu

- Posuvným spínačem ❷ a funkčním tlačítkem ❹ zvolte na přístroji BENNING CM 2 požadovanou funkci.
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do černě označené zdířky COM ❼.
- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte do červeně označené zdířky V/Ω ❽.
- Černý a červený měřící hrot spojte s body měření a naměřenou hodnotu přečtěte na digitálním displeji ❸.

Upozornění:
- Pro správné měření zajistěte, aby na místě měření nebylo žádné napětí.
- Výsledek měření u nízkých odporů lze zpřesnit tím, že nejdříve krátkým spojením měřících hrotů změříte odpor bezpečnostního měřícího kabelu a získanou hodnotu odporu odečtete od výsledku.

viz obrázek 4: měření odporu

8.4 Zkouška průchodu proudu se bzučákem

- Posuvným spínačem ❷ a funkčním tlačítkem ❹ zvolte na přístroji BENNING CM 2 funkci označenou symbolem bzučáku.
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do černě označené zdířky COM ❼.
- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte do červeně označené zdířky V/Ω ❽.
- Černý a červený měřící hrot spojte s body měření. Pokud odpor vodiče mezi body měření překročí 50 Ω, rozezní se bzučák zabudovaný do přístroje BENNING CM 2.

viz obrázek 5: zkouška průchodu proudu se bzučákem

8.5 Měření proudu

8.5.1 Příprava měření

Přístroj BENNING CM 2 používejte a skladujte jen za uvedených teplotních podmínek pro práci a skladování, nevystavujte jej dlouhodobému působení slunečního záření.

- Silné zdroje rušení v blízkosti přístroje BENNING CM 2 mohou způsobit ne-

stabilní zobrazování a chyby v měření.

> ⚠ **K měřícím kabelům BENNING CM 2 nepřipojujte žádné napětí! V klidovém stavu musí být kabely vloženy do spodní části přístroje.**

8.5.2 Měření proudu
- Otočným spínačem ❷ a funkčním tlačítkem ❹ zvolte požadovaný druh měření.
- Tlačítkem pro nastavení nuly „ZERO“ uveďte přístroj BENNING CM 2 do výchozí pozice.
- Stiskněte otevírací páčku ❾ a kleštěmi přístroje BENNING CM 2 (vede proud, který chcete změřit) uchopte jednožilový kabel.
- Naměřenou hodnotu přečtěte na digitálním displeji ❸.

viz obrázek 6: měření stejnosměrného/střídavého proudu

9. Údržba

> ⚠ **Před otevřením BENNING CM 2 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

Práce na otevřeném přístroji BENNING CM 2 pod napětím **je povolena výhradně odborníkům z oboru elektro, kteří při práci musí dodržovat zvláštní opatření pro prevenci úrazů.**

Dříve než přístroj BENNING CM 2 otevřete, odpojte jej od napětí:
- Nejdříve odpojte černý a červený měřící hrot od měřeného objektu.
- Poté odpojte černý a červený bezpečnostní měřící kabel z přístroje BENNING CM 2.
- Přepněte posuvný spínač ❷ do polohy „OFF“.

9.1 Zabezpečení přístroje
Za určitých předpokladů nelze zajistit bezpečnost při zacházení s přístrojem BENNING CM 2, např. při:
- viditelných škodách přístroje,
- chybách při měření,
- znatelných následcích dlouhodobějšího skladování v nepříznivých podmínkách a
- znatelných následcích špatného transportu.

V těchto případech přístroj BENNING CM 2 okamžitě vypněte, odpojte od měřených míst a zajistěte jej proti opakovanému použití.

9.2 Čištění
Přístroj čistěte zvenku čistým a suchým hadříkem (s výjimkou speciálních čisticích hadříků). K čištění digitální multimetr nepoužívejte žádná rozpouštědla ani abrazivní čisticí prostředky. Pečlivě dbejte na to, aby schránka na baterii a kontakty nebyly znečištěny elektrolytem vytékajícím z baterie.

Pokud je oblast baterie nebo pouzdra na baterie znečištěna elektrolytem nebo bílými usazeninami, vyčistěte také tyto části suchým hadříkem.

9.3 Výměna baterie

> ⚠ **Před otevřením BENNING CM 2 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

BENNING CM 2 je napájen dvěma 1,5V bateriemi. Baterie je nutné vyměnit (viz obr. 7), pokud se zobrazí symbol baterie ❸.

Baterie vyměníte tímto způsobem:
- Odpojte černý a červený měřící hrot z měřícího obvodu.
- Odpojte černý a červený bezpečnostní měřící kabel z přístroje BENNING CM 2.
- BENNING CM 2 položte na přední díl a z víka schránky na baterie uvolněte šroub.
- Vysuňte víko schránky na baterie do strany.
- Z držáku na baterie vyjměte vybité baterie.
- Nové baterie vložte do držáku na baterie (pozor na správné pólování!).
- Nasaďte víko schránky na baterie zpět a zasuňte jej do konečné pozice. Našroubujte zpět šroub.

viz obrázek 7: výměna baterií

Šetřete životní prostředí! Baterie nesmí do běžného domovního odpadu! Vyhazujte baterie jen na místech k tomu určených. Informujte se u Vašeho správce pro odpadky

9.4 Kalibrace

Pro udržení deklarované přesnosti měření musí být přístroj pravidelně kalibrován naší dílnou. Doporučujeme provádět kalibraci jednou ročně. Záruční a pozáruční servis v ČR a SR zajišťuje:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Technické údaje měřícího příslušenství

- norma: EN 61010-031,
- maximální měřené napětí proti zemi (⏚) a měřící kategorie:
  s nástrčnou čepičkou: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  bez nástrčné čepičky: 1000 V CAT II,
- maximální měřené proud 10 A,
- ochranná třída II (⧈), průchozí dvojitá nebo zesílená izolace,
- stupeň znečištění: 2,
- délka: 1,4 m, AWG 18,
- podmínky okolí:
  barometrická výška při měření: maximálně 2000 m,
  teplota 0 °C až + 50 °C, vlhkost 50 % až 80 %
- Používejte vodiče jen v bezvadném stavu a takovým způsobem, který odpovídá tomuto návodu, protože v opačném případě může být poškozena k tomu určená ochrana.
- Vyřaďte vodič, pokud je izolace poškozená nebo pokud došlo k přerušení ve vedení/zástrčce.
- Nedotýkejte se holých kontaktních hrotů. Dotýkejte se pouze rukojeti!
- Zasuňte zahnuté přípojky do zkoušecího nebo měřícího přístroje.

11. Ochrana životního prostředí

Po ukončení životnosti přístroje prosím předejte přístroj příslušným sběrným místům na likvidaci.

Betjeningsvejledning
BENNING CM 2

TRUE RMS Digital-multimeter til
- Vekselstrømsmåling
- Vekselspændingsmåling
- Jævnstrømsmåling
- Jævnspændingsmåling
- Modstandsmåling
- Gennemgangstest

Indholdsfortegnelse

1. Brugeranvisninger
Denne betjeningsvejledning henvender sig til

- elektrikere
- elektroteknikere.

BENNING CM 2 er beregnet til måling i tørre omgivelser. Det må ikke indskydes i strømkredse med større mærkespænding end 600 V (nærmere herom i afsnit 6 “Omgivelsesbetingelser”).

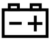
I betjeningsvejledningen og på BENNING CM 2 anvendes følgende symboler:


Omslutning af FARLIGT AKTIVE ledere eller aftagning fra disse er tilladt.


Dette symbol refererer til elektrisk fare.


Dette symbol refererer til risici ved brug af BENNING CM 2. (Se dokumentationen!)

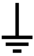

Dette symbol på BENNING CM 2 henviser til de indbyggede sikringer


Dette symbol fremkommer i displayet for et afladet batteri.


Dette symbol kendetegner området “gennemgangstest”.
brummeren tjener til afgivelse af det akustiske resultat.


(DC) Jævnspænding eller -strøm.


(AC) Vekselspænding eller -strøm.


Jord (spænding mod jord).

Tip
Efter fjernelse af klæbemærket “Warnung...” (på batteridækslet) dukker den engelske tekst frem!

2. Sikkerhedsanvisninger

Apparatet er bygget og testet iflg.
DIN VDE 0411 Del 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 Del 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 Del 2-033/ EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 Del 031/ EN 61010-031
og har forladt fabrikken i en sikkerhedsteknisk fejlfri tilstand.
For at opretholde denne tilstand og sikre en risikofri drift skal brugeren følge de anvisninger og advarselssymboler, der er indeholdt i denne vejledning.

Apparatet må kun benyttes i strømkredse af overspændingskategori II med max. 600 V leder mod jord eller overspændingskategori III med 300 V leder mod jord.
Kun er anvendt passende måling fører til dette. Ved målinger inden for målekategori III må den fremragende ledende del på en kontaktspids på sikkerhedsmåleledninger ikke være længere end 4 mm.
Inden der foretages målinger inden for målekategori III skal påsætningskapperne, som er vedlagt sættet og er mærket med CAT III og CAT IV, sættes på kontaktspidser. Denne foranstaltning sker med henblik på brugerens beskyttelse.
Vær opmærksom på, at arbejde på spændingsførende dele og anlæg grundlæggende er farligt. Allerede spændinger fra 30 V AC og 60 V DC kan være livsfarlige for mennesker.

Før enhver ibrugtagning skal apparatet og ledningerne kontrolleres for skader.

Kan det antages, at en risikofri drift ikke længere er mulig, skal apparatet tages ud af drift og sikres mod utilsigtet drift.

Det kan antages, at en risikofri drift ikke længere er mulig,
- hvis apparatet eller måleledningerne viser synlige skader,
- hvis apparatet ikke længere virker,
- efter længere opbevaring under ugunstige forhold,
- efter tunge transportbelastninger.

For at udelukke fare
- **må måleledningerne ikke berøres på de blanke målespidser,**
- **stikkes måleledningerne i de tilsvarende mærkede målebøsninger på multimeteret.**

3. Leveranceoomfang

Til leverancen af BENNING CM 2 hører:
3.1 ét stk. BENNING CM 2,
3.2 én sikkerhedsmåleledning, sort (L = 1,4 m),
3.3 én sikkerhedsmåleledning, rød (L = 1,4 m),
3.4 ét stk. kompaktbeskyttelsestaske,
3.5 to 1,5 V mikrobatterier er indbygget i apparatet som originaludstyr,
3.6 én betjeningsvejledning.

Tip om sliddele:
- BENNING CM 2 strømforsynes fra to indbyggede 1,5 V mikrobatterier (IEC 6 LR 03).
- De ovennævnte sikkerhedsmåleledninger (testet tilbehør) opfylder CAT III 1000 V og er tilladt for en strøm på 10 A.

4. Apparatbeskrivelse

BENNING CM 2 er et digitalt strømtangsmultimeter med et Hall-sonde-bestykket strømmålehoved
se figur 1: Apparatforside

De i figurerne 1 angivne visnings- og betjeningselementer betegnes som følger:
❶ **Hus**
❷ **Skydekontakt**, til valg af ønskede funktioner.
- **Afbrudt (OFF)**
- **Vekselspændingsmåling (AC) og jævnspændingsmåling (DC)**, disse funktioner ombyttes ved tryk på funktionstasten AC/ DC. Digitaldisplayet ❸ viser den aktuelle funktion.
- **Vekselstrømsmåling (AC) og jævnstrømsmåling (DC)**, disse funktioner ombyttes ved tryk på funktionstasten AC/ DC. Digitaldisplayet ❸ viser den aktuelle funktion.

- **Modstandsmåling** og gennemgangstest med brummer, disse funktioner ombyttes ved tryk på funktionstasten Ω/🔊. Digitaldisplayet ❸ viser den aktuelle funktion.

❸ **Digitaldisplay** (LCD), følgende vises
- måleværdi med største visning 3999,
- polaritetsvisning,
- decimalpunkt,
- symbol for afladet batteri,
- valgt spændingstype (jævnspænding/vekselspænding),
- valgt strømtype (jævnstrøm/vekselstrøm),
- fastholdt måleværdi (holdefunktion) eller automatisk fastholdt spidsmåleværdi (MAX-funktion),
- valgt målefunktion via angivelse af afledte/ikke-afledte måleenheder for spænding, strøm og modstand,
- valgt gennemgangstest med brummer.

❹ **Funktionstast AC/DC - Ω/🔊,** i digitaldisplayet ❸ vises samtidigt "DC"; "AC"; "Ω", " 🔊"
- til valg m ellem jævnspændings-/ -strømsmåling (DC) og vekselspændings-/ -strømsmåling (AC), hhv.
- modstandsmåling og gennemgangstest.

❺ **HOLD/ MAX-tast** (holdefunktion og automatisk spidsværdilagring),
- første tastetryk fører til fastholdelse af den viste måleværdi (vist ved "HOLD" i digitaldisplayet ❸, ingen opdatering af måleværdien),
- fornyet tastetryk fører til fortløbende måling.
- Tastetryk (2 sekunder) under indkobling fører til funktionen spidsværdilagring (MAX). Ingen yderligere tastetryk fører til fortløbende måling,
- første tastetryk fører til lagring af spidsværdien i den indkoblede måletid (vist via "MAX" i digitaldisplayet ❸). For alle områder bortset fra gennemgangstest. Returskift (fortløbende måling) ved aktivering (2 sekunder) af MAX-tasten. Afbrydelse af funktionen ved slukket instrument (OFF).

❻ **ZERO-tast** (nulstillingstast), til nulstilling ved strømmålinger, kan også benyttes i alle områder til differensmåling (nulstilling mulig ved enhver værdi!). Vises ved "REL" i digitaldisplayet.

❼ **COM-bøsning**, fælles bøsning til spændings-, modstandsmålinger og gennemgangstest, markeret sort.

❽ **V-Ω-bøsning** (positiv), fælles stik til spændings-, modstandsmålinger og gennemgangstest, markeret rød.

❾ **Åbningsgreb**, til åbning og lukning af strømtangen.

❿ **Strømtangsvulst**, beskytter mod berøring af leder.

⓫ **Måletang**, til omslutning af den enkeltkorede, strømførende leder.

5. Generelle oplysninger

5.1 Generelle oplysninger om multimeteret

5.1.1 Digitaldisplayet ❸ er udført som 3¾-cifret LCD-display med 13 mm skrifthøjde med decimalpunkt. Den største visningsværdi er 3999.

5.1.2 Polaritetsvisningen ❸ virker automatisk. Kun en polaritet mod bøsningsdefinitionen vises med "-".

5.1.3 Områdeoverskridelse vises med "OL" eller "-OL" og delvist med en akustisk advarsel.
NB: ingen visning eller advarsel ved overbelastning!

5.1.4 Målehastigheden for BENNING CM 2 udgør nominelt 2 målinger pr. sekund for digitaldisplayet.

5.1.5 BENNING CM 2 slukker selv efter ca. 30 min. Det kan kun tændes igen ved aktivering af kontakten. En summetone signalerer den automatiske afbrydelse.

5.1.6 Måleværdiens temperaturkoefficient for spændings- og modstandsmålinger: 0,15 × (opgivet målenøjagtighed)/ °C < 18 °C eller > 28 °C, baseret på værdien ved referencetemperaturen 23 °C.

5.1.7 Måleværdiens temperaturkoefficient for strømmålinger: 0,2 × (opgivet målenøjagtighed)/ °C < 20 °C eller > 26 °C, baseret på værdien ved referencetemperaturen 23 °C.

5.1.8 BENNING CM 2 strømforsynes fra to 1,5 V batterier (IEC 6 LR 03).

5.1.9 Hvis batterispændingen synker under den af BENNING CM 2 tilvejebragte arbejdsspænding, fremkommer et batterisymbol i displayet ❸.

5.1.10 Batteriernes levetid udgør ca 60 timer (alkalibatteri).

5.1.11 Apparatmål: (L x B x H) = 192 x 66 x 27 mm
Apparatvægt: 205 g

5.1.12 De medfølgende sikkerhedsmåleledninger med målespidser er udtrykkeligt egnet til BENNING CM 2-instrumentets mærkespændinger. Målespidserne kan beskyttes med beskyttelseshætter.

5.1.13 Største tangåbning: 25 mm

5.1.14 Største ledningsdiameter: 22 mm

6. Omgivelsesbetingelser

- BENNING CM 2 er beregnet til målinger i tørre omgivelser,
- Barometerhøjde ved målinger: max. 2000 m,
- Overspændningskategori/installationskategori: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V kategori III; 600 V kategori II,
- Tilsmudsningsgrad: 2,
- Beskyttelsesklasse: IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529
  Beskyttelse mod adgang til farlige dele ogbeskyttelse mod faste fremmedlegemer > 2,5 mm i diameter, (3 – første kodeciffer). Ingen vandbeskyttelse, (0 – andet kodeciffer).
- Arbejdstemperatur og relativ luftfugtighed ved spændings- og modstandsområder
  Ved arbejdstemperatur fra 0 °C til 30 °C: relativ luftfugtighed mindre end 80 %,
  Ved arbejdstemperatur fra 31 °C til 40 °C: relativ luftfugtighed mindre end 75 %,
  Ved arbejdstemperatur fra 41 °C til 50 °C: relativ luftfugtighed mindre end 45 %,
- Arbejdstemperatur og relativ luftfugtighed ved strømområder
  Ved arbejdstemperatur fra 0 °C til 30 °C: relativ luftfugtighed mindre end 80 %,
  Ved arbejdstemperatur fra 31 °C til 40 °C: relativ luftfugtighed mindre end 75 %,
- Opbevaringstemperatur: BENNING CM 2 kan opbevares ved temperaturer fra - 20 °C til + 60 °C. Samtidigt skal batteriet udtages af apparatet.

7. Elektriske oplysninger

Bemærkning: Målenøjagtigheden er angivet som sum af
- en relativ andel af måleværdien og
- et antal cifferskridt (dvs. talskridt på sidste ciffer).

Denne målenøjagtighed gælder ved temperaturer fra 23 °C ± 5 °C (23 °C ± 3 °C strømområder) og en relativ luftfugtighed mindre end 80 %.
BENNING CM 2 arbejder med et automatisk måleområdevalg, en forindstilling er således ikke nødvendig.

7.1 Jævnspændingsområder

Indgangsmodstanden udgør ≥ 10 MΩ.

Måleområde	Opløsning	Målenøjagtighed	Overbelasningsbeskyttelse
400,0 mV	100 µV	± (0,5 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding
4,000 V	1 mV	± (0,5 % af måleværdien + 2 Cifferskridt)	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding
40,00 V	10 mV	± (0,5 % af måleværdien + 2 Cifferskridt)	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding
400,0 V	100 mV	± (0,5 % af måleværdien + 2 Cifferskridt)	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding
600 V	1 V	± (0,5 % af måleværdien + 2 Cifferskridt)	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding

7.2 Vekselspændingsområder

Indgangsmodstanden udgør ≥ 10 MΩ parallel med 100 pF. Den målte værdi er den sande RMS værdi (Sand RMS, AC kobling) opnået og vises. Dets kalibrering er afstemt på en sinusformet kurveform. Ved afvigelser fra denne form bliver de udlæste værdier unøjagtigere. Følgende crest-faktorer resulterer således i yderligere fejl:
Crest-faktor fra 1,4 til 2,0 yderligere fejl ± 1,0 %
Crest-faktor fra 2,0 til 2,5 yderligere fejl ± 2,5 %
Crest-faktor fra 2,5 til 3,0 yderligere fejl ± 4,0 %

Måleområde	Opløsning	Målenøjagtighed	Overbelasnings-beskyttelse
400,0 mV	100 µV	± (2,0 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)* i frekvensområdet 50 Hz - 60 Hz	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding
4,000 V	1 mV	± (1,5 % af måleværdien + 5 Cifferskridt) i frekvensområdet 40 Hz - 300 Hz	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding
40,00 V	10 mV	± (1,5 % af måleværdien + 5 Cifferskridt) i frekvensområdet 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding
400,0 V	100 mV	± (1,5 % af måleværdien + 5 Cifferskridt) i frekvensområdet 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding
600 V	1 V	± (1,5 % af måleværdien + 5 Cifferskridt) i frekvensområdet 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding

* ved åben indgang varierende op til 30 cifferskridt; Måleområde ≥ 0,1 mV

7.3 Modstandsområder

Tomgangsspænding: ca. 0,3 V, max. teststrøm 0,2 mA.

Måleområde	Opløsning	Målenøjagtighed	Overbelasnings-beskyttelse
400 Ω	100 mΩ	± (1,2 % af måleværdien + 6 Cifferskridt)*1	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding
4,000 kΩ	1 Ω	± (0,9 % af måleværdien + 3 Cifferskridt)*2	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding
40,00 kΩ	10 Ω	± (0,9 % af måleværdien + 3 Cifferskridt)*2	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding
400,0 kΩ	100 Ω	± (1,2 % af måleværdien + 3 Cifferskridt)*2	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding
4,000 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % af måleværdien + 3 Cifferskridt)*2	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding
40,00 MΩ	10 kΩ	± (2,5 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)*1 *3	600 V_{eff} 600 V Jævnspænding

*1 kun i visningens øvre område + 6 cifferskridt
*2 kun i visningens øvre område + 3 cifferskridt
*3 maksimal indstillingstid til visning 20 sekunder!

7.4 Gennemgangstest

Tomgangsspænding: ca. 3 V, max. teststrøm 0,1 mA.
Den indbyggede brummer lyder ved en modstand R mindre end 50 Ω - 300 Ω.

7.5 Jævnstrømsområder

Målenøjagtighed ved temperaturen 23 °C ± 3 °C

Måleområde	Opløsning	Målenøjagtighed	Overbelastnings-beskyttelse
40,00 A	10 mA	± (1,5 % af måleværdien + 2 Cifferskridt)	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % af måleværdien + 2 Cifferskridt)	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (2,0 % af måleværdien + 2 Cifferskridt)	400 A

7.6 Vekselstrømsområder

Målenøjagtighed ved temperaturen 23 °C ± 3 °C. Den målte værdi er den sande RMS værdi (Sand RMS, AC kobling) opnået og vises. Dets kalibrering er afstemt på en sinusformet kurveform. Ved afvigelser fra denne form bliver de udlæste værdier unøjagtigere. Følgende crest-faktorer resulterer således i yderligere fejl:
Crest-faktor fra 1,4 til 2,0 yderligere fejl ± 1,0 %
Crest-faktor fra 2,0 til 2,5 yderligere fejl ± 2,5 %
Crest-faktor fra 2,5 til 3,0 yderligere fejl ± 4,0 %

Måleområde	Opløsning	Målenøjagtighed	Overbelastnings-beskyttelse
0 - 4,00 A	10 mA	± (1,0 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)* i frekvensområdet 50 Hz - 60 Hz ± (2,0 % af måleværdien + 7 Cifferskridt)* i frekvensområdet 40 Hz - 1 kHz	400 A
4,00 - 40,00 A	10 mA	± (1,5 % af måleværdien + 3 Cifferskridt)* i frekvensområdet 50 Hz - 60 Hz ± (2,5 % af måleværdien + 5 Cifferskridt)* i frekvensområdet 40 Hz - 1 kHz	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % af måleværdien + 3 Cifferskridt) i frekvensområdet 50 Hz - 60 Hz ± (2,5 % af måleværdien + 5 Cifferskridt) i frekvensområdet 40 Hz - 1 kHz	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (3,0 % af måleværdien + 3 Cifferskridt) i frekvensområdet 50 Hz - 60 Hz ± (5,0 % af måleværdien + 5 Cifferskridt) i frekvensområdet 40 Hz - 1 kHz	400 A

* Måleområde ≥ 0,1 A

7.7 Maksimum HOLD

Målenøjagtigheden for MAX-holdevisningen beløber sig til angiven målenøjagtighed i % + 10 cifferskridt for nærmeste måleområde. Ved spring til det næst-

følgende måleområde forøges usikkerheden til + 20 cifferskridt osv. (Eksempel: Udgangsværdi 100 mV - 120V = + 30 cifferskridt) Ved modstandsmåling findes en MAX-holdevisning kun i området fra 400 Ω til 400 kΩ.

8. Måling med BENNING CM 2

8.1 Forberedelse af måling

BENNING CM 2 må kun benyttes og opbevares ved de angivne opbevarings- og arbejdstemperaturbetingelser; undgå vedvarende solindstråling.

- Angivelser af mærkespænding og mærkestrøm på sikkerhedsmåleledningerne kontrolleres. De til leverancen hørende sikkerhedsmåleledninger overholder mærkespænding og mærkestrøm for BENNING CM 2.
- Sikerhedsmåleledningernes isolering kontrolleres. Hvis isoleringen er beskadiget, skal sikkerhedsmåleledningerne øjeblikkeligt tages ud af brug.
- Sikkerhedsmåleledningerne testes for gennemgang. Hvis lederen i sikkerhedsmåleledningen er brudt, skal sikkerhedsmåleledningen øjeblikkeligt tages ud af brug.
- Før en anden funktion vælges ved skydekontakten ❷ eller ved funktionstasten ❹, skal sikkerhedmåleledningerne med målespidserne fjernes fra målepunktet.
- Stærke støjkilder i nærheden af BENNING CM 2 kan føre til ustabil visning og til målefejl.

8.2 Spændingsmåling

Max. spænding mod jordpotential skal overholdes!
Elektrisk risiko!

Den højeste spænding

- COM-bøsning ❼, markeret sort,
- V-Ω-bøsning (positiv) ❽ til spændings-, modstandsmålinger og gennemgangstests, markeret rød,

som BENNING CM 2 må ligge på i forhold til jordpotential, er 600 V.

- Med skydekontakten ❷ eller ved funktionstasten ❹, vælges den ønskede funktion på BENNING CM 2.
- Den sorte sikkerhedsmåleledning stikkes i COM-bøsningen ❼ på BENNING CM 2.
- Den røde sikkerhedsmåleledning stikkes i bøsningen for V, Ω, ❽ på BENNING CM 2.
- Sikkerhedsmåleledningerne bringes i kontakt med målepunkterne, måleværdien aflæses på digitaldisplayet ❸ på BENNING CM 2.

Tip:

- I lave spændingsområder med åbne sikkerhedsmåleledninger udebliver 0 V-visningen på grund af indstråling. Ved kortslutning af målespidserne overbeviser man sig om, at BENNING CM 2 er funktionsklart.

se figur 2: Jævnspændingsmåling
se figur 3: Vekselspændingsmåling

8.3 Modstandsmåling

- Med skydekontakten ❷ eller ved funktionstasten ❹, vælges den ønskede funktion på BENNING CM 2.
- Den sorte sikkerhedsmåleledning stikkes i COM-bøsningen ❼ på BENNING CM 2.
- Den røde sikkerhedsmåleledning stikkes i bøsningen for V, Ω, ❽ på BENNING CM 2.
- Sikkerhedsmåleledningerne bringes i kontakt med målepunkterne, måleværdien aflæses på digitaldisplayet ❸ på BENNING CM 2.

Tip:

- For en rigtig måling skal det sikres det, at der ikke ligger nogen spænding på målepunktet.
- Måleresultatet ved små modstande kan forbedres ved at måle sikkerhedsledningens modstand på forhånd med kortsluttede målespidser og trække den således bestemte modstand fra resultatet.

se figur 4: Modstandsmåling

8.4 Gennemgangstest med brummer

- Med skydekontakten ❷ eller ved funktionstasten ❹, vælges den ønskede funktion (Durchgang) på BENNING CM 2.
- Den sorte sikkerhedsmåleledning stikkes i COM-bøsningen ❼.
- Den røde sikkerhedsmåleledning stikkes i bøsningen for V, Ω, ❽.
- Sikkerhedsmåleledningerne bringes i kontakt med målepunkterne. Underskrider modstanden mellem målepunkterne 50 Ω, lyder den indbyggede brummer i BENNING CM 2.

se figur 5: Gennemgangstest med brummer

8.5 Strømmåling

8.5.1 Forberedelse af måling

BENNING CM 2 må kun benyttes og opbevares ved de angivne opbevarings- og arbejdstemperaturbetingelser; undgå vedvarende solindstråling.

- Stærke støjkilder i nærheden af BENNING CM 2 kan føre til ustabil visning og til målefejl.

⚠ **Der må ikke lægges nogen spænding på BENNING CM 2's udgangskontakter! Fjern eventuelt de tilsluttede sikkerhedsledninger. Ved jævnstrømsmålinger skal polariteten overholdes!**

8.5.2 Strømmåling

- Med skydekontakten ❷ og funktionstasten ❹ vælges den ønskede måletype.
- Med nulstillingstasten "ZERO" bringes BENNING CM 2 i udgangsposition.
- Åbningsgrebet ❾ aktiveres, den enkeltkorede ledning, som fører strømmen, der skal måles, omsluttes med BENNING CM 2's tang.
- Digitaldisplayet ❸ aflæses.

se figur 6: Jævn-/ vekselstrømsmåling

9. Vedligeholdelse

⚠ **Før åbning skal BENNING CM 2 ubetinget gøres spændingsfrit! Elektrisk risiko!**

Arbejdet på det åbnede BENNING CM 2 under spænding **er udelukkende forbeholdt fagfolk, der samtidigt skal træffe foranstaltninger til ulykkesforebyggelse.**

Sådan gøres BENNING CM 2 spændingsfrit, før apparatet åbnes:

- Først fjernes begge sikkerhedsmåleledninger fra måleobjektet.
- Derpå fjernes begge sikkerhedsmåleledninger fra BENNING CM 2.
- Skydekontakten ❷ drejes til stillingen "OFF".

9.1 Sikring af apparatet

Under bestemte forudsætninger kan sikkerheden ved omgang med BENNING CM 2 ikke længere garanteres, f.eks. ved:

- Synlige skader på huset,
- Fejl ved målinger,
- Registrérbare følger af længere opbevaring under ikke-tilladte betingelser, og
- Registrérbare følger af ekstraordinær transportpåvirkning.

I disse tilfælde skal BENNING CM 2 øjeblikkeligt afbrydes, fjernes fra målepunkterne og sikres mod ny benyttelse.

9.2 Rengøring

Huset renses udvendigt med en ren og tør klud (undtagelse specielle renseservietter). Anvend ingen opløsnings og/eller skuremidler for at rense apparatet. Vær ubetinget opmærksom på, at batterikassen og batterikontakterne ikke forurenes af udsivende batteri-elektrolyt.

Såfremt elektrolyt-forureninger eller hvide aflejringer er til stede i området omkring batteriet eller batterihuset, renses også disse med en tør klud.

9.3 Batteriskift

⚠ **Før åbning skal BENNING CM 2 ubetinget gøres spændingsfrit! Elektrisk risiko!**

BENNING CM 2 strømforsynes fra to indbyggede 1,5 V batterier.

Et batteriskift (se figur 7) er nødvendigt, hvis batterisymbolet fremkommer i displayet ❸.

Sådan skiftes batteriet:

- Sikkerhedsmåleledningerne fjernes fra målekredsen.
- Sikkerhedsmåleledningerne fjernes fra BENNING CM 2.
- Skydekontakten (2) drejes til stillingen "OFF".
- BENNING CM 2 lægges på forsiden, og skruen løsnes fra batteridækslet.
- Skub batteridækslet til siden og ud af sin føring.
- De afladede batterier tages ud af batterikassen.
- De nye batterier anbringes med korrekt polaritet i batterikassen.
- Batteridækslet sættes på og skubbes i til slutpositionen. Skruen monteres.

se figur 7: Batteriskift

> ⚠ **Bidrag til bevarelse af miljøet! Batterier hører ikke hjemme i husholdningsaffaldet. De kan afleveres på et indsamlingssted for gamle batterier og farligt affald. Information fås hos kommunen.**

9.5 Kalibrering

For at opretholde måleresultaternes angivne nøjagtighed skal apparatet regelmæssigt kalibreres hos vor fabriksservice. Vi anbefaler et kalibreringsinterval på ét år. Apparatet sendes til følge adresse:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Tekniske data for måletilbehør,

- Norm: EN 61010-031,
- Maksimal målespænding mod jord (⏚) og målekategori:
  Med påsætningskappe: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Uden påsætningskappe: 1000 V CAT II,
- Maksimal målestrøm: 10 A,
- Beskyttelsesklasse II (⧈), gennemgående, dobbelt eller forstærket isolering,
- Tilsmudsningsgrad: 2,
- Længde: 1,4 m, AWG 18,
- Omgivelsesbetingelser:
  Barometerhøjde ved målinger: Max. 2000 m,
  Temperatur: 0 °C til + 50 °C, fugtighed: 50 % til 80 %
- Måleledninger må kun anvendes i fejlfri tilstand og iflg. denne vejledning, da den tilvejebragte beskyttelse ellers kan forringes.
- Tag måleledningen ud, hvis isoleringen er beskadiget, eller der er brud i ledning/stik.
- Måleledningens blanke kontaktspidser må aldrig berøres. Tag kun fat i håndområdet!
- De vinklede tilslutninger stikkes i test- eller måleapparatet.

11. Miljøbeskyttelse

	Ved afslutningen af apparatets levetid afleveres det til et af de til rådighed stående retur- og opsamlingssystemer.

Εγχειρίδιο Λειτουργίας
BENNING CM 2

TRUE RMS Ψηφιακό Πολύμετρο (αμπεροτσιμπίδα) για
- μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος (AC)
- μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης (AC)
- μέτρηση συνεχούς ρεύματος (DC)
- μέτρηση συνεχής τάσης (DC)
- μέτρηση αντίστασης
- έλεγχος συνέχειας

Περιεχόμενα:

1. Οδηγίες για τον χρήστη

Το Εγχειρίδιο λειτουργίας απευθύνεται σε:
- ηλεκτρολόγους και
- πρόσωπα που έχουν γνώσεις στην τεχνολογία της ηλεκτρολογίας.

Το BENNING CM 2 είναι σχεδιασμένο για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε κυκλώματα με κυμαινόμενες τάσεις μεγαλύτερες από 600 V (για περισσότερες πληροφορίες, δείτε το κεφάλαιο 6 “Συνθήκες περιβάλλοντος”).

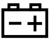
Τα παρακάτω σύμβολα παρουσιάζονται στο Εγχειρίδιο λειτουργίας και πάνω στο ίδιο το BENNING CM 2:


Εφαρμογή γύρω από ΕΝΕΡΓΟΥΣ αγωγούς ή αφαίρεση από αυτούς είναι επιτρεπτό.


Αυτό το σύμβολο δηλώνει προσοχή κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.


Αυτό το σύμβολο συμβολίζει πιθανές πηγές κινδύνου όταν χρησιμοποιείτε το BENNING CM 2 (διαβάστε τις οδηγίες).


Αυτό το σύμβολο πάνω στο BENNING CM 2 συμβολίζει δείχνει ότι το όργανο είναι προστατευμένο από βραχυκύκλωμα (βαθμίδα ασφαλείας II).


Αυτό το σύμβολο εμφανίζεται όταν η μπαταρία έχει εκφορτιστεί.


Αυτό το σύμβολο δηλώνει την εφαρμογή του ‘ελέγχου συνέχειας’. Ο βομβητής παρέχει ένα ηχητικό σήμα.


DC-τάση ή ρεύμα


AC-ρεύμα ή τάση


Γείωση

Σημείωση

Αφού αφαιρέσετε την αυτοκόλλητη ταμπέλα “Warnung…” (στο καπάκι της μπαταρίας) εμφανίζεται το αγγλικό κείμενο.

2. Οδηγίες ασφαλείας

Το όργανο έχει κατασκευαστεί και ελεγχθεί σύμφωνα με
DIN VDE 0411 μέρος 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 μέρος 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 μέρος 2-033/ EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 μέρος 031/ EN 61010-031
Και έχει φύγει από το εργοστάσιο σε άριστη κατάσταση από τεχνικής απόψεως. Για να διατηρήσετε αυτή την κατάσταση του οργάνου και να είστε βέβαιοι για την ασφαλή του λειτουργία , πρέπει να λαμβάνετε υπό όψη τις παρατηρήσεις και τις προειδοποιήσεις που δίνονται στις οδηγίες χρήσεως συνεχώς.

Το BENNING CM 2 πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε κυκλώματα ισχύος εντός των ορίων υπέρτασης της κατηγορίας II με αγωγό για τάση 600 V το μέγιστο σε σχέση με την γη ή εντός των ορίων υπέρτασης της κατηγορίας III με αγωγό για τάση μέχρι 300 V το μέγιστο σε σχέση με την γη.
Χρησιμοποιείτε μόνο κατάλληλο οδηγεί μέτρησης για αυτό. Σε μετρήσεις εντός της κατηγορίας μέτρησης III δε επιτρέπεται να είναι το προεξέχον αγώγιμο μέρος μιας κορυφής επαφής καλώδιο μέτρησης μακρύτερο από 4 mm.
Πρι από μετρήσεις εντός της κατηγορίας μέτρησης III πρέπει να περαστούν, τα καλύμματα που είναι συνημμένα στο σετ και χαρακτηρίζονται με CAT III και CAT IV πάνω στις κορυφές επαφής. Αυτό το μέτρο χρησιμεύει για την προστασία του χρήστη.
Θυμηθείτε ότι οποιαδήποτε εργασία πάνω σε ηλεκτρικά αντικείμενα είναι επικίνδυνη. Ακόμα και χαμηλές τάσεις των 30 V AC και 60 V DC μπορεί να είναι επικίνδυνες για την ανθρώπινη ζωή.

Πριν αρχίσετε να λειτουργείτε την συσκευή, ελέγξτε πάντα τόσο τον ίδιο τον μηχανισμό όσο και τα καλώδια για τυχούσες φθορές και ζημιές.

Σε περίπτωση που η ασφαλής λειτουργία της συσκευής δεν είναι πλέον δυνατή, θα πρέπει να σβήσετε αμέσως την συσκευή και να την ασφαλίσετε , ώστε να αποφευχθεί να ενεργοποιηθεί κατά λάθος.

Μπορείτε να θεωρήσετε ότι η ασφαλής λειτουργία της συσκευής δεν είναι πλέον δυνατή :
- Σε περίπτωση που το όργανο ή τα καλώδια μέτρησης δείχνουν εμφανή σημάδια καταστροφής,
- εάν η συσκευή δεν λειτουργεί πλέον,
- ύστερα από μακρές περιόδους αποθήκευσης κάτω από ανεπιθύμητες συνθήκες,
- ύστερα από μεταφορά κάτω από επικίνδυνες συνθήκες .

Για να αποφύγετε τον κίνδυνο
- **μην ακουμπάτε τις γυμνές απολήξεις των αισθητήρων των καλωδίων μέτρησης,**
- **εισάγετε τις γραμμές μέτρησης στις κατάλληλες προσδιορισμένες υποδοχές μέτρησης πάνω στο πολύμετρο.**

3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία

Τα παρακάτω αντικείμενα περιέχονται στην βασική έκδοση του BENNING CM 2:
3.1 Ένα ψηφιακό πολύμετρο
3.2 Ένα καλώδιο μέτρησης ασφαλείας (μαύρο) (M = 1.4 m).
3.3 Ένα καλώδιο μέτρησης ασφαλείας (κόκκινο) (M = 1.4 m).
3.4 Μία θήκη προστασίας
3.5 Δύο μικρές μπαταρίες 1.5 V (ενσωματωμένες στην μονάδα, αν αυτές παρέχονται)
3.6 Ένα Εγχειρίδιο Λειτουργίας

Οδηγίες για τα αναλώσιμα εξαρτήματα:
- Το BENNING CM 2 παρέχεται με δύο 1.5 V μικρές μπαταρίες (2 x 1.5 V IEC LR 03)
- Τα αναφερόμενα παραπάνω καλώδια ασφαλείας (δοκιμασμένο ανταλλακτικό) παρέχονται σύμφωνα με το CAT III 1000 V και για ρεύμα μέχρι 10 A.

4. Περιγραφή του οργάνου

Το BENNING CM 2 είναι ένα ψηφιακό πολύμετρο με προσαρμοσμένη τσιμπίδα μέτρησης.
Βλέπε σχήμα 1: Μπροστινή όψη

Η οθόνη και τα στοιχεία χειρισμού που φαίνονται στο σχήμα 1 περιγράφονται παρακάτω:

❶ Όργανο

❷ **Διακόπτης λειτουργίας για επιλογή των απαραίτητων λειτουργιών.**
- **ΚΛΕΙΣΤΟ (OFF)**
- **Μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης (AC) και Μέτρηση συνεχής τάσης (DC)** Οι λειτουργίες αυτές αλλάζουν πιέζοντας το πλήκτρο AC/DC. Η ψηφιακή οθόνη δείχνει την τρέχουσα λειτουργία.
- **Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος (AC) και Μέτρηση συνεχούς ρεύματος (DC)** Οι λειτουργίες αυτές αλλάζουν πιέζοντας το πλήκτρο AC/DC. Η ψηφιακή οθόνη δείχνει την τρέχουσα λειτουργία.
- **Μέτρηση αντίστασης** και μέτρηση συνεχείας με ηχητικό σήμα Οι λειτουργίες αυτές αλλάζουν πιέζοντας το πλήκτρο Ω/. Η ψηφιακή οθόνη δείχνει την τρέχουσα λειτουργία.

❸ **Ψηφιακή οθόνη** (οθόνη υγρών κρυστάλλων) με τις ακόλουθες ενδείξεις:
- ένδειξη της τιμής μέτρησης με μέγιστη τιμή 3999
- ένδειξη πολικότητας
- δεκαδικό σημείο
- σύμβολο για αφόρτιστη μπαταρία
- επιλογή τύπου τάσης (AC ή DC τάση)
- επιλογή τύπου ρεύματος (AC ή DC ρεύμα)
- αποθήκευση της τιμής μέτρησης (λειτουργία HOLD) ή αυτόματα κράτησης της μέγιστης τιμής μέτρησης (λειτουργία MAX)
- επιλογή ελέγχου συνέχειας με ηχητικό σήμα.

❹ **Πλήκτρο λειτουργίας AC/DC - Ω/🔊.** Η ψηφιακή οθόνη ❸ δείχνει "DC", "AC", "Ω", "🔊".
- Για επιλογή μεταξύ μετρήσεων συνεχής τάσης (DC) / ρεύματος ή εναλλασσόμενης τάσης (AC) / ρεύματος ή
- Μέτρηση αντίστασης και έλεγχος συνέχειας.

❺ **Πλήκτρο HOLD/MAX** (λειτουργία αποθήκευσης και αυτόματης κράτησης της μέγιστης τιμής)
- Το πρώτο πάτημα του πλήκτρου έχει ως αποτέλεσμα να κρατάει την τρέχουσα τιμή που έχει μετρηθεί (η ένδειξη "HOLD" φαίνεται στην ψηφιακή οθόνη ❸, δεν γίνεται κάποια αλλαγή της μετρημένης τιμής).
- Το δεύτερο πάτημα του πλήκτρου δίνει την δυνατότητα συνεχής μέτρησης.
- Πιέζοντας το πλήκτρο (για 2 δευτ.) κατά την διάρκεια του ανοίγματος εκκινεί την λειτουργία μέγιστης τιμής μέτρησης (MAX). Ένα δεύτερο πάτημα του πλήκτρου δεν δίνει την δυνατότητα συνεχούς μέτρησης.
- Το πρώτο πάτημα του πλήκτρου κατά την διάρκεια του ανοίγματος εκκινεί δίνει την δυνατότητα να αποθηκευθεί η μετρούμενη τιμή (φαίνεται το σύμβολο "MAX" στην ψηφιακή οθόνη ❸).
- Για όλες τις μετρήσεις εκτός από τον έλεγχο συνέχειας. Επιστρέψτε στην προηγούμενη κατάσταση πιέζοντας το πλήκτρο MAX (2 δευτ.).
- Η λειτουργία τερματίζεται πιέζοντας το πλήκτρο OFF.

❻ **Πλήκτρο ZERO** (πλήκτρο μηδένισης) για μηδένιση τιμής στην μέτρηση του ρεύματος. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για όλες τις κλίμακες των διαφορικών μετρήσεων (η ρύθμιση zero είναι δυνατή για όλες τις τιμές). Φαίνεται με το σύμβολο "REL" στην ψηφιακή οθόνη.

❼ **Υποδοχή COM**: κοινή υποδοχή για μετρήσεις τάσης και αντίστασης και δοκιμή αγωγιμότητας, χρώμα μαύρο.

❽ **Υποδοχή V-Ω (positive)**: κοινή υποδοχή για μετρήσεις τάσης και αντίστασης και δοκιμή αγωγιμότητας, χρώμα κόκκινο.

❾ **Μοχλός ανοίγματος**, για άνοιγμα και κλείσιμο των τσιμπίδων του ρεύματος.

❿ **Προστασία τσιμπίδων**, προστατεύει τον χρήστη από κατά λάθος επαφή με τον αγωγό.

⓫ **Τσιμπίδες μέτρησης**, για να πιάσουν τον μονό αγωγό που περιέχει το εναλλασσόμενο ρεύμα.

5. Γενικά Στοιχεία

5.1 Γενικά στοιχεία του πολύμετρου

5.1.1 Η ψηφιακή οθόνη είναι σχεδιασμένη ως μία 3 3/4 ψηφιακή οθόνη υγρών κρυστάλλων με 13 mm ύψος στοιχείων και δεκαδικό σημείο. Η μέγιστη τιμή που μπορεί να δείξει είναι 3999.

5.1.2 Η ένδειξη πολικότητας ❸ λειτουργεί αυτόματα. Αντίθετα με τον ορισμό του καλωδίου μέτρησης, μόνο ένας πόλος συμβολίζεται με "-".

5.1.3 Η ένδειξη υπερφόρτισης θα φανεί με "OL" ή "-OL" και μερικές φορές με ακουστικό σήμα.
Προσοχή: σε υπερβολική υπερφόρτιση καμία ένδειξη ή προειδοποίηση.

5.1.4 Ο ονομαστικός ρυθμός μέτρησης της ψηφιακή οθόνης του BENNING CM 2 είναι περίπου 2 μετρήσεις ανά δευτερόλεπτο.

5.1.5 Το BENNING CM 2 κλείνει αυτόματα μετά από περίπου 30 λεπτά.

Μπορεί να ανοίξει ξανά μόνο με την χρήση του διακόπτη. Ηχητικό σήμα ηχεί για να δείξει ότι το πολύμετρο έκλεισε αυτόματα.

5.1.6 Συντελεστής θερμοκρασίας της μετρούμενης τιμής για την τάση και την αντίσταση: 0.15 x (καθορισμένη ακρίβεια μέτρησης) °C < 18 °C ή > 28 °C με αναφορά στην τιμή της αναφερόμενης θερμοκρασίας των 23 °C.

5.1.7 Συντελεστής θερμοκρασίας της μετρούμενης τιμής για το ρεύμα: 0.2 x (καθορισμένη ακρίβεια μέτρησης) °C <20 °C ή >26 °C C με αναφορά στην τιμή της αναφερόμενης θερμοκρασίας των 23 °C.

5.1.8 Το BENNING CM 2 τροφοδοτείται από 2 1.5 V μπαταρίες (IEC LR03/ "Micro").

5.1.9 Όταν η τάση της μπαταρίας πέσει κάτω από την ζητούμενη τάση λειτουργίας του BENNING CM 2, το σύμβολο της μπαταρίας εμφανίζεται στην οθόνη.

5.1.10 Η ζωή των μπαταριών είναι περίπου 60 ώρες (αλκαλικές μπαταρίες).

5.1.11 Διαστάσεις του οργάνου (μήκος x πλάτος x ύψος) = 192x66 x 27 mm. Βάρος του οργάνου: 205 g

5.1.12 Τα καλώδια ασφαλείας και οι ακροδέκτες είναι σχεδιασμένα για την τάση του φορτίου λειτουργίας του BENNING CM 2. Οι άκρες των ακροδεκτών μπορούν να προστατεύονται από καλύμματα.

5.1.13 Μέγιστο άνοιγμα των τσιμπίδων: 25 mm

5.1.14 Μέγιστη διάμετρος καλωδίου μέτρησης: 22 mm

6. Συνθήκες περιβάλλοντος

- Το BENNING CM 2 είναι σχεδιασμένο μόνο για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον.
- Μέγιστο υψόμετρο κατά της διάρκεια μέτρησης: 2000 m
- Κατηγορίας υπέρτασης / κατηγορίας τοποθέτησης: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V κατηγορία III, 600 V κατηγορία II
- Βαθμός μόλυνσης: 2
- Σύστημα προστασίας : IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
  Το IP 30 σημαίνει: Προστασία από πρόσβαση σε επικίνδυνα μέρη και προστασία από στερεές προσμίξεις διαμέτρου > 2,5 mm, (3 - πρώτο ψηφίο). Καμία προστασία στο νερό, (0 - δεύτερο ψηφίο).
- Θερμοκρασία λειτουργίας και σχετικής υγρασίας για μετρήσεις τάσης και αντίστασης:
  Σε θερμοκρασία λειτουργίας 0 °C έως 30 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 80%
  Σε θερμοκρασία λειτουργίας 30 °C έως 40 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 75%
  Σε θερμοκρασία λειτουργίας 40 °C έως 50 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 45%
- Θερμοκρασία λειτουργίας και σχετικής υγρασίας για μετρήσεις ρεύματος:
  Σε θερμοκρασία λειτουργίας 0 °C έως 30 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 80%
  Σε θερμοκρασία λειτουργίας 30 °C έως 40 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 75%
- Το BENNING CM 2 μπορεί να αποθηκευθεί σε θερμοκρασίες - 20 °C έως + 60 °C. Οι μπαταρίες θα πρέπει να αφαιρεθούν από το όργανο.

7. Ηλεκτρικά στοιχεία

Σημείωση: Η ακρίβεια της μέτρησης θεωρείται ως το άθροισμα μίας σχετικής αναλογίας της τιμής μέτρησης και ένας αριθμός από ψηφία (π.χ. αριθμητικά βήματα της τελευταίας τοποθέτησης).

Αυτή η ακρίβεια μέτρησης εφαρμόζεται σε θερμοκρασίες των 23 °C ± 5 °C (23 °C ± 3 °C για μετρήσεις ρεύματος) και μέγιστης σχετικής υγρασίας 80%.

Το BENNING CM 2 έχει αυτόματη μεταφορά της κλίμακας μέτρησης. Γι' αυτό δεν απαιτείται προηγούμενη μέτρηση.

7.1 Κλίμακα μέτρησης DC τάσης

Η αντίσταση εισόδου είναι ≥ 10 MΩ.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Προστασία υπερφόρτισης
400,0 mV	100 µV	± (0,5 % της μέτρησης + 5 ψηφία)	600 V_{eff} 600 V DC τάση
4,000 V	1 mV	± (0,5 % της μέτρησης + 2 ψηφία)	600 V_{eff} 600 V DC τάση
40,00 V	10 mV	± (0,5 % της μέτρησης + 2 ψηφία)	600 V_{eff} 600 V DC τάση
400,0 V	100 mV	± (0,5 % της μέτρησης + 2 ψηφία)	600 V_{eff} 600 V DC τάση
600 V	1 V	± (0,5 % της μέτρησης + 2 ψηφία)	600 V_{eff} 600 V DC τάση

7.2 AC κλίμακα τάσης

Η αντίσταση εισόδου είναι ≥ 10 MΩ παράλληλα 100 pF. Η τιμή μέτρησης κερδίζεται και επιδεικνύεται σαν πραγματική τιμή (True RMS, AC σύζευξη). Η βαθμονόμηση είναι προσαρμοσμένη σε τύπο ημιτονικής μορφής καμπύλη. Με απόκλιση από αυτό τον τύπο καμπύλης, η απεικονιζόμενη τιμή γίνεται λιγότερο ακριβής. Το πρόσθετο σφάλμα για τους ακόλουθους συντελεστές κορυφής (crest factors) είναι όπως παρακάτω: crest factor από 1.4 έως 2.0: πρόσθετο σφάλμα ± 1.0%, crest factor από 2.0 έως 2.5: πρόσθετο σφάλμα ± 2.5%, crest factor από 2.5 έως 3.0: πρόσθετο σφάλμα ± 4.0%

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Προστασίας υπερφόρτισης
400,0 mV	100 µV	± (2,0 % της μέτρησης + 5 ψηφία) σε κλίμακα συχνότητας 50 Hz - 60 Hz	600 V_{eff} 600 V DC τάση
4,000 V	1 mV	± (1,5 % της μέτρησης + 5 ψηφία) σε κλίμακα συχνότητας 50 Hz - 60 Hz	600 V_{eff} 600 V DC τάση
40,00 V	10 mV	± (1,5 % της μέτρησης + 5 ψηφία) σε κλίμακα συχνότητας 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V DC τάση
400,0 V	100 mV	± (1,5 % της μέτρησης + 5 ψηφία) σε κλίμακα συχνότητας 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V DC τάση
600 V	1 V	± (1,5 % της μέτρησης + 5 ψηφία) σε κλίμακα συχνότητας 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V DC τάση

* Όταν η είσοδος είναι ανοιχτή, ταλαντεύονται με 30 ψηφία; Κλίμακα μέτρησης ≥ 0,1 mV

7.3 Κλίμακα αντίστασης

Χωρίς φορτίο τάση περίπου 0,3 V, μέγιστο ρεύμα δοκιμής 0,2 mA

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Προστασίας υπερφόρτισης
400 Ω	100 mΩ	± (1,2 % της μέτρησης + 6 ψηφία)[*1]	600 V_{eff} 600 V DC τάση
4,000 kΩ	1 Ω	± (0,9 % της μέτρησης + 3 ψηφία)[*2]	600 V_{eff} 600 V DC τάση
40,00 kΩ	10 Ω	± (0,9 % της μέτρησης + 3 ψηφία)[*2]	600 V_{eff} 600 V DC τάση
400,0 kΩ	100 Ω	± (1,2 % της μέτρησης + 3 ψηφία)[*2]	600 V_{eff} 600 V DC τάση
4,000 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % της μέτρησης + 3 ψηφία)[*2]	600 V_{eff} 600 V DC τάση
40,00 MΩ	10 kΩ	± (2,5 % της μέτρησης + 5 ψηφία)[*1*3]	600 V_{eff} 600 V DC τάση

[*1] στην τελική περιοχή της οθόνης μόνο, + 6 ψηφία
[*2] στην τελική περιοχή της οθόνης μόνο, + 3 ψηφία
[*3] μέγιστος χρόνος εκκίνησης μέχρι η οθόνη να απεικονίσει, 20 δευτ.

7.4 Έλεγχος συνέχειας

Χωρίς φορτίο τάση περίπου 3 V, μέγιστο ρεύμα δοκιμής 0,1 mA
Ο ενσωματωμένος βομβητής ηχεί όταν η αντίσταση είναι λιγότερη από 50 Ω - 300 Ω.

7.5 DC Κλίμακες

Ακρίβεια μέτρησης σε θερμοκρασία των 23 °C ± 3 °C

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Προστασίας υπερφόρτισης
40,00 A	10 mA	± (1,5 % της μέτρησης + 2 ψηφία)	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % της μέτρησης + 2 ψηφία)	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (2,0 % της μέτρησης + 2 ψηφία)	400 A

7.6 AC Κλίμακες

Ακρίβεια μέτρησης σε θερμοκρασία των 23 °C ± 3 °C. Η τιμή μέτρησης κερδίζεται και επιδεικνύεται σαν πραγματική τιμή (True RMS, AC σύζευξη). Η βαθμονόμηση είναι προσαρμοσμένη σε τύπο ημιτονικής μορφής καμπύλη. Με απόκλιση από αυτό τον τύπο καμπύλης, η απεικονιζόμενη τιμή γίνεται λιγότερο ακριβής. Το πρόσθετο σφάλμα για τους ακόλουθους συντελεστές κορυφής (crest factors) είναι όπως παρακάτω:

- crest factor από 1.4 έως 2.0: πρόσθετο σφάλμα ± 1.0%,
- crest factor από 2.0 έως 2.5: πρόσθετο σφάλμα ± 2.5%,
- crest factor από 2.5 έως 3.0: πρόσθετο σφάλμα ± 4.0%

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Προστασίας υπερφόρτισης
0 - 4,0 A	10 mA	± (1,0 % της μέτρησης +5 ψηφία)* για συχνότητες 50 - 60 Hz ± (2,0% της μέτρησης +7 ψηφία)* για συχνότητες 40 - 1 kHz	400 A
4,00 - 40,00 A	10 mA	± (1,5 % της μέτρησης +3 ψηφία)* για συχνότητες 50 Hz - 60 Hz ± (2,5 % της μέτρησης +5 ψηφία)* για συχνότητες 40 Hz - 1 kHz	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % της μέτρησης +3 ψηφία) για συχνότητες 50 Hz - 60 Hz ± (2,5 % της μέτρησης +5 ψηφία) για συχνότητες 40 Hz - 1 kHz	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (3,0 % της μέτρησης +3 ψηφία) για συχνότητες 50 Hz - 60 Hz ± (5,0 % της μέτρησης +5 ψηφία) για συχνότητες 40 Hz - 1 kHz	400 A

* Κλίμακα μέτρησης ≥ 0,1 A

7.7 Max/HOLD

Η ακρίβεια μέτρησης της οθόνης σε λειτουργία MAX-Hold είναι η καθορισμένη ακρίβεια επί της εκατό (%) + 10 ψηφία για την επόμενη κλίμακα μέτρησης. Όταν ξεπεράσει αυτή την κλίμακα, το λάθος αυξάνει κατά + 20 ψηφία κλπ. (Παράδειγμα: αρχική μορφή 100 mV - 120 V = + 30 ψηφία). Κατά την μέτρηση αντίστασης, η ένδειξη MAX/HOLD είναι δυνατή να εμφανιστεί σε κλίμακα από 400 Ω έως 400 kΩ.

8. Μετρώντας με το BENNING CM 2

8.1 Προετοιμασία για την μέτρηση

Αποθηκεύστε και χρησιμοποιήστε το BENNING CM 2 μόνο κάτω από τις σωστές θερμοκρασίες και συνθήκες οι οποίες έχουν καθορισθεί. Πάντα αποφεύγετε να εκθέτετε το όργανο στο ηλιακό φως.

- Ελέγξτε την καθορισμένη τάση και το ρεύμα όπως έχουν καθοριστεί στα καλώδια ασφαλείας μέτρησης με τους ακροδέκτες. Η καθορισμένη τάση και το ρεύμα των καλωδίων ασφαλείας μέτρησης πρέπει να συμφωνούν με του BENNING CM 2.
- Ελέγξτε την μόνωση των καλωδίων μέτρησης και των ακροδεκτών. Αν η μόνωση έχει αλλοιωθεί, αντικαταστήστε τα καλώδια μέτρησης αμέσως.
- Ελέγξτε την συνέχεια των καλωδίων μέτρησης. Αν το καλώδιο δεν παρέχει συνέχεια σε οποιοδήποτε σημείο, αντικαθίστε το αμέσως.
- Πριν επιλέξετε μία άλλη λειτουργία με τον διακόπτη ❷ ή με το πλήκτρο λειτουργιών ❹ τα καλώδια μέτρησης και οι ακροδέκτες θα πρέπει να αποσυνδέονται από των σημείο μέτρησης.
- Ισχυρές πηγές παρασίτων κοντά στο BENNING CM 2 μπορεί να παράγουν ασταθείς μετρήσεις και λάθη μετρήσεως.

8.2 Μέτρηση τάσης

Πάντα να παρατηρείτε την μέγιστη τάση σε σχέση με την γη! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Η μέγιστη τάση που μπορεί να εφαρμοστεί στις υποδοχές
- COM υποδοχή , μαύρο ❼
- V-Ω υποδοχή (θετικό) ❽ για μέτρηση τάσης και αντίστασης και δοκιμή συνέχειας (σημειωμένο μαύρο)

του BENNING CM 2 σε σχέση με το δυναμικό της γης, είναι 600 V.

- Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία με τον διακόπτη ❷ και το πλήκτρο λειτουργιών ❹ από το BENNING CM 2.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης με την υποδοχή COM ❼ (μαύρο).
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης με την υποδοχή V-Ω ❽ (κόκκινο).
- Φέρτε σε επαφή τον μαύρο με τον κόκκινο ακροδέκτη των καλωδίων μέτρησης. Διαβάστε την ένδειξη στην ψηφιακή οθόνη ❸.

Σημείωση:
- Σε μικρής κλίμακας τάσεις, η ένδειξη μηδέν-volt δεν εμφανίζεται (εξαιτίας παρασίτων) όταν τα καλώδια μέτρησης δεν είναι σε επαφή μεταξύ τους. Σιγουρευτείτε ότι το BENNING CM 2 είναι πλήρως λειτουργικό φέρνοντας σε επαφή τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης.

Βλέπε σχήμα 2: μέτρηση DC-τάσης
Βλέπε σχήμα 3: μέτρηση AC-τάσης

8.3 Μέτρηση αντίστασης

- Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία με τον διακόπτη επιλογής ❷ και το πλήκτρο λειτουργιών ❹ του BENNING CM 2.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ❼ (μαύρο).
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή V-Ω ❽ (κόκκινο).
- Φέρτε σε επαφή τους ακροδέκτες του μαύρου και του κόκκινου καλωδίου μέτρησης. Διαβάστε την τιμή μέτρησης στην ψηφιακή οθόνη ❸.

Σημείωση:

- Για να πάρετε σωστή μέτρηση, βεβαιωθείτε ότι καμία τάση δεν εφαρμόζεται στα σημεία μέτρησης.
- Με μικρές αντιστάσεις, το αποτέλεσμα της μέτρησης μπορεί να βελτιωθεί μετρώντας την αντίσταση των καλωδίων μέτρησης φέρνοντας σε επαφή τους ακροδέκτες των καλωδίων και αφαιρώντας αυτή την τιμή από την τιμή μέτρησης της αντίστασης.

Βλέπε σχήμα 4: Μέτρηση αντίστασης

8.4 Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα

- Επιλέξτε την περιοχή που είναι σημειωμένη με το σύμβολο του ηχητικού σήματος με τον διακόπτη επιλογής ❷ και πλήκτρο λειτουργιών ❹ του BENNING CM 2.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ❼ (μαύρο).
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή V-Ω ❽ (κόκκινο).
- Φέρτε σε επαφή τους ακροδέκτες του μαύρου και του κόκκινου καλωδίου μέτρησης. Αν η αντίσταση μεταξύ των σημείων μέτρησης είναι λιγότερη από 50Ω, ένα ηχητικό σήμα θα ακουστεί από το BENNING CM 2.

Βλέπε σχήμα 5: Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα

8.5 Μέτρηση ρεύματος

8.5.1 Προετοιμασία για την μέτρηση

Αποθηκεύστε και χρησιμοποιείστε το BENNING CM 2 μόνο κάτω από τις σωστές συνθήκες θερμοκρασίας. Πάντα αποφεύγετε την μακροχρόνια έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία.

- Δυνατές πηγές παρασίτων κοντά στο BENNING CM 2 μπορεί να προκαλέσουν ασταθείς απεικονίσεις και λάθος μετρήσεις.

⚠ **Μην εφαρμόζετε τάση στους εξωτερικούς ακροδέκτες του BENNING CM 2. Αν χρειάζεται, αφαιρέστε τα καλώδια μέτρησης που είναι συνδεδεμένα. Όταν μετράτε συνεχές ρεύμα (DC), προσέξτε την σωστή πολικότητα.**

8.5.2 Μέτρηση ρεύματος

- Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία με τον διακόπτη επιλογής ❷ και το πλήκτρο λειτουργιών ❹.
- Πιέστε το πλήκτρο "ZERO" για να καθορίσετε στο BENNING CM 2 το σημεία εκκίνησης.
- Πιέστε τον μοχλό ❾ που ανοίγει τις τσιμπίδες. Πιάστε το μονό καλώδιο που διαρρέετε από το ρεύμα που είναι για μέτρηση με τις τσιμπίδες του BENNING CM 2.
- Διαβάστε την τιμή στην οθόνη ❸.

Βλέπε σχήμα 6: AC/ DC μέτρηση ρεύματος

9. Συντήρηση

⚠ **Πριν ανοίξετε το BENNING CM 2, βεβαιωθείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!**

Οποιαδήποτε εργασία που πρέπει να γίνει στο BENNING CM 2 όταν είναι υπό τάση πρέπει να γίνεται μόνο από εξειδικευμένο ηλεκτρολόγο. Ειδική διαδικασία θα πρέπει να ακολουθείται για την αποφυγή ατυχημάτων. Πριν ανοίξετε το BENNING CM 2, αποσυνδέστε το από όλες τις πηγές τάσης όπως παρακάτω αναφέρεται:

- Αφαιρέστε πρώτα τον μαύρο και τον κόκκινο ακροδέκτη από το αντικείμενο μέτρησης.
- Μετά αφαιρέστε το μαύρο και το κόκκινο καλώδιο μέτρησης από το BENNING CM 2.
- Μετακινήστε το διακόπτη λειτουργίας στην θέση "OFF".

9.1 Κάνοντας το όργανο μέτρησης ασφαλές

Κάτω από συγκεκριμένες περιστάσεις, η ασφάλεια του BENNING CM 2 δεν μπορεί πλέον να εγγυηθεί. Αυτό μπορεί να συμβεί σε περίπτωση όπου:

- υπάρχουν εμφανή σημάδια φθοράς του οργάνου,

- λάθη συμβαίνουν κατά τις μετρήσεις,
- το όργανο έχει αποθηκευτεί για μεγάλη χρονική περίοδο κάτω από μη σωστές συνθήκες και
- το όργανο έχει μεταχειριστεί βίαια κατά την μεταφορά.

Σε αυτές τις περιπτώσεις, το BENNING CM 2 πρέπει να τερματίσει την λειτουργία του αμέσως, αφαιρεθεί από τα σημεία μέτρησης και να ασφαλιστεί ώστε να αποφευχθεί η πιθανότητα να χρησιμοποιηθεί ξανά.

9.2 Καθαρισμός

Καθαρίστε το εξωτερικό του οργάνου με ένα στεγνό καθαρό πανί. (Εξαίρεση: κάθε τύπος ειδικού πανιού καθαρισμού). Ποτέ μην χρησιμοποιείτε διαλυτικά ή λειαντικά για να καθαρίσετε το όργανο. Βεβαιωθείτε ότι ο χώρος των μπαταριών και οι επαφές των μπαταριών δεν έχουν έρθει σε επαφή με υγρά μπαταριών. Αν κάποιος ηλεκτρολύτης ή λευκά σημάδια φανούν στον χώρος τοποθέτησης των μπαταριών, αφαιρέστε τα με ένα στεγνό πανί.

9.3 Αντικατάσταση μπαταριών

Πριν ανοίξετε το BENNING CM 2, βεβαιωθείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Το BENNING CM 2 τροφοδοτείται από δύο 1.5 V μπαταρίες. Οι μπαταρίες θα πρέπει να αντικαθίστανται (βλέπε σχήμα 8) όταν το σύμβολο της μπαταρίας εμφανίζεται στην οθόνη ❸.

Για να αντικαταστήσετε τις μπαταρίες, ακολουθήστε τα παρακάτω:

- Αφαιρέστε τους ακροδέκτες μέτρησης από το κύκλωμα μέτρησης.
- Αφαιρέστε το καλώδια μέτρησης από το BENNING CM 2.
- Τοποθετήστε το BENNING CM 2 ανάποδα με την όψη προς τα κάτω και ξεβιδώστε την βίδα του καλύμματος του χώρου των μπαταριών.
- Πιέστε το κάλυμμα του χώρου των μπαταριών όπως δείχνει ο οδηγός.
- Αφαιρέστε τις εκφορτισμένες μπαταρίες από την θέση τους.
- Τοποθετείστε καινούργιες μπαταρίες στην θέση των παλιών. Βεβαιωθείτε ότι είναι συνδεδεμένες με την σωστή πολικότητα.
- Πιέστε το κάλυμμα του χώρου μπαταριών στην σωστή του θέση και βιδώστε την βίδα.

Βλέπε σχήμα 7: Αντικατάσταση μπαταριών

Θυμηθείτε το περιβάλλον! Μην πετάτε τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες στο περιβάλλον. Αφήστε τις σε ένα σημείο συλλογής μπαταριών ή τοξικών αποβλήτων. Οι τοπικές αρχές θα σας ενημερώσουν περαιτέρω.

9.4 Ρύθμιση – Βαθμονόμηση (Calibration)

Για να επιτύχετε το επιθυμητό βαθμό ακρίβειας στις ενδείξεις μέτρησης, το όργανο θα πρέπει να ρυθμίζεται (calibration) τακτικά από το τμήμα συντήρησής μας. Συνιστούμε να το κάνετε αυτό στο όργανο μέτρησης τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο.

10. Τεχνικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων μέτρησης

- Πρότυπο: EN 61010-031,
- Μέγιστη κατηγορία τάσης σε σχέση με την γη (⏚) και κατηγορία μέτρησης:
  Με προσαρμοζόμενο κάλυμμα: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Δίχως προσαρμοζόμενο κάλυμμα: 1000 V CAT II,
- Μέγιστη κατηγορία ρεύματος: 10 A,
- Τάξη προστασίας II (⧈), συνεχής διπλή ή ενισχυμένη μόνωση,
- Τάση μόλυνσης: 2,
- Μήκος: 1.4 m, AWG 18,
- Συνθήκες περιβάλλοντος:
  Μέγιστη βαρομετρική διαφορά για μετρήσεις: 2000 m,
  Θερμοκρασία: 0 °C έως + 50 °C, υγρασία από 50 % έως 80 %
- Χρησιμοποιήστε μόνο τα καλώδια μέτρησης εάν είναι σε άψογη κατάσταση και σύμφωνα με το εγχειρίδιο χρήσεως.
- Απομακρύνεται τα καλώδια εάν η μόνωση είναι καταστραμμένη ή υπάρχει κάποιο κόψιμο στον ακροδέκτη.
- Μην αγγίξετε τις γυμνές άκρες των καλωδίων μέτρησης. Πιάστε μόνο την περιοχή που είναι προστατευμένη για τα χέρια!
- Εισάγετε τα γωνιακά άκρα των καλωδίων στο όργανο μέτρησης.

11. Προστασία περιβάλλοντος

Στο τέλος της διάρκειας ζωής του οργάνου, μην το πετάτε οπουδήποτε, αλλά στους ειδικούς χώρους που παρέχονται από την πολιτεία.

Istruzioni d'uso
BENNING CM 2

TRUE RMS Multimetro digitale per misure di
- corrente alternata
- tensione alternata
- corrente continua
- tensione continua
- resistenza
- per prove di continuità

Indice

1. Avvertenze per l'utente

Le presenti istruzioni sono destinate a

- elettrotecnici ed a
- personale qualificato in elettrotecnica

Il BENNING CM 2 è previsto per misure in ambiente asciutto e non deve essere impiegato in circuiti con una tensione nominale superiore a 600 V (per maggiori dettagli vedere la sezione 6 "Condizioni ambientali").

Nelle istruzioni d'uso e sul BENNING CM 2 vengono usati i seguenti simboli:

Applicazione e rimozione consentite su conduttori PERICOLOSAMENTE ATTIVI.

Questo simbolo richiama l'attenzione sul pericolo di scariche elettriche.

Questo simbolo richiama l'attenzione sui pericoli legati all'uso del BENNING CM 2 (prestare attenzione alla documentazione!).

Questo simbolo riportato sul BENNING CM 2 indica che tale multimetro dispone di isolamento di protezione (classe di protezione II).

Questo simbolo compare sul display ad indicare batterie scariche.

Questo simbolo contrassegna il campo "Prova di continuità". Il cicalino segnala acusticamente il risultato.

(CC) Tensione e corrente continue

(CA) Tensione o corrente alternate

Massa (tensione verso terra)

Avvertenza
Dopo aver rimosso l'etichetta adesiva „Warnung..." (sul coperchio della batteria) appare il testo inglese!

2. Avvertenze sulla sicurezza

L'apparecchio è stato costruito e collaudato in conformità a
DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 parte 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 parte 2-033/EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 parte 031/ EN 61010-031
ed ha lasciato lo stabilimento in un ineccepibile stato di sicurezza.
Per mantenere tale stato e garantire un esercizio sicuro, l'utente deve osservare le avvertenze e le annotazioni di avviso contenute nelle presenti istruzioni.

Il BENNING CM 2 può essere utilizzato solo in circuiti della categoria di sovratensione II con max. 600 V conduttore rispetto a terra o della categoria di sovratensione III con 300 V conduttore rispetto a terra .
Utilizzare solo adatto cavi di misura per questo. In occasione delle misurazioni all'interno della categoria di misurazione III la lunghezza delll'elemento sporgente conduttore di una punta di contatto sulle linee di misurazione non può essere superiore a 4 mm.
Prima di eseguire misurazioni all'interno delle categoria di misurazione III sulle punte di contatto devono essere innestati i cappucci compresi nel kit e contrassegnati con le diciture CAT III e CAT IV. Questa misura deve essere adottata a scopo protezione dell'utente.
Tenere presente che lavori su parti ed impianti sotto tensione sono fondamentalmente pericolosi. Già tensioni a partire da 30 V CA e 60 V CC possono implicare pericolo di morte.

Prima di ogni messa in esercizio controllare che l'apparecchio ed i relativi cavi non presentino danni.

Se si presume che non sia più possibile un esercizio sicuro, si deve allora mettere fuori servizio l'apparecchio ed al sicuro da un esercizio non intenzionale.

È da presumere che non sia più possibile un esercizio sicuro,
- se l'apparecchio o i cavetti mostrano danni evidenti,
- se l'apparecchio non funziona più,
- dopo prolungato stoccaggio in condizioni sfavorevoli,
- in seguito a condizioni particolari di trasporto.

Per escludere qualsiasi pericolo,
- **non toccare i puntali nudi dei cavetti,**
- **infilare gli spinotti dei cavetti nelle apposite boccole del multimetro**

3. Dotazione standard

Fanno parte della dotazione standard del BENNING CM 2:
- 3.1 un multimetro digitale,
- 3.2 un cavetto di sicurezza nero (lungh. = 1,4 m),
- 3.3 un cavetto di sicurezza rosso (lungh. = 1,4 m),
- 3.4 una custodia compatta
- 3.5 due batterie da 1,5 V (come prima dotazione inserite nel multimetro)
- 3.6 istruzioni d'uso.

Avvertenza sulle parti soggette a consumo:
- Il BENNING CM 2 viene alimentato da due batterie da 1,5 V (2 x 1,5-V-IEC LR 03).
- I cavetti di sicurezza sopra menzionati (accessori collaudati) corrispondono a CAT III 1000 V e sono ammessi per una corrente di 10 A.

4. Descrizione apparecchio

Il BENNING CM 2 è un multimetro digitale a pinza con un sensore Hall munito di sonda:
Si veda ill. 1: Lato anteriore apparecchio

Gli elementi di indicazione e comando riportati nell'ill. 1 sono definiti come segue:

❶ **Involucro**
❷ **Il commutatore a cursore serve per la selezione delle funzioni desiderate.**
- **Spegnimento (OFF)**
- **Misure di tensione alternata (CA) e tensione continua (CC)**, queste

funzioni si alternano premendo il tasto funzione contrassegnato con CA/CC. Il display digitale ❸ indica la funzione corrente.
- **Misure di corrente alternata (CA) e corrente continua (CC)**, queste funzioni si alternano premendo il tasto funzione contrassegnato con CA/CC. Il display digitale ❸ indica la funzione corrente.
- **Misure resistenza e prova di continuità con cicalino**, queste funzioni cambiano in sequenza premendo il tasto funzione contrassegnato con Ω/🔊. Il display digitale ❸ indica la funzione attuale.

❸ **Display digitale** (cristalli liquidi), vengono indicati:
- il valore misura con un'indicazione max. di 3999,
- la polarità,
- il punto decimale,
- il simbolo di batteria scarica,
- il tipo di tensione selezionato (tensione continua/ alternata), il tipo di corrente selezionato (corrente continua/ alternata),
- memorizzazione del valore di misura (funzione Hold) o il valore misura di picco che rimane visualizzato automaticamente (funzione MAX),
- la funzione misura selezionata mediante la visualizzazione delle unità di misura ampliate/non ampliate di tensione, corrente e resistenza,
- la selezione della prova di continuità con cicalino.

❹ **Tasto funzione CA/CC**, Ω/🔊 sul display digitale ❸ compaiono allo scopo „CC"; „CA"; „Ω", "🔊„
- per la selezione tra misura tensione continua/ corrente continua (CC) e misura tensione alternata/ corrente alternata (CA) o
- resistenza e prova di continuità.

❺ **Tasto HOLD/ MAX** (funzione HOLD e memorizzazione automatica del valore di picco),
- il primo azionamento del tasto provoca l'indicazione continua del valore di misura (segnalato da "Hold" sul display digitale ❸, non si ha aggiornamento del valore misura),
- con il secondo azionamento del tasto si torna alla misurazione continua
- Premendo il tasto (2 sec.) durante l'accensione viene attivata la funzione memorizzazione del valore di picco (MAX). Non premendo ulteriormente il tasto si ritorna alla misurazione continua.
- Con il primo azionamento del tasto viene memorizzato il valore di picco durante il periodo di misure impostato (indicato mediante "MAX" sul display digitale ❸). Per tutti i campi eccetto che per la prova di continuità, è possibile tornare alla misurazione continua premendo il tasto MAX per 2 sec. Si esce da questa funzione con OFF.

❻ **Tasto ZERO** (tasto di taratura dello zero), per la taratura dello zero nelle misure di corrente, può essere utilizzato anche in tutti i campi per le misure differenziali (la taratura dello zero è possibile con ogni valore!). Viene indicato mediante "REL" sul display digitale.

❼ **Boccola COM**, boccola plurifunzione per misure tensione, resistenza e per prova di continuità, evidenziata in nero,

❽ **Boccola V-Ω** (positiva), boccola plurifunzione per misure di tensione, di resistenza e per prove di continuità, evidenziata in rosso,

❾ **Leva di apertura**, per l'apertura e la chiusura della pinza,

❿ **Collare della pinza**, protegge da contatti con il conduttore,

⓫ **Pinza**, per avvolgere il conduttore unipolare percorso da corrente.

5. Dati di carattere generale

5.1 Dati generali relativi al BENNING CM 2

5.1.1 Il display digitale è del tipo a cristalli liquidi a 3¾ cifre con un'altezza dei caratteri di 13 mm e con punto decimale. Il massimo valore indicabile è 3999.

5.1.2 L'indicazione di polarità 3 funziona automaticamente. Viene segnalata solo una polarità contraria alla definizione delle boccole con „-".

5.1.3 Il superamento di portata viene indicato con „OL" o „-OL" lampeggianti e talvolta con un segnale acustico. Attenzione, non si ha alcuna indicazione e alcun avvertimento in caso di sovraccarico!

5.1.4 La velocità nominale di misurazione dell'indicazione numerica del BENNING CM 2 è di circa 2 misurazioni al secondo.

5.1.5 Il BENNING CM 2 si spegne automaticamente dopo circa 30 min. Si può riaccendere solo azionando nuovamente l'interruttore. Un segnale acustico segnala lo spegnimento automatico.

5.1.6 Coefficiente di temperatura del valore misura per le misure di tensione e resistenza: 0,15 x (precisione di misura indicata)/ °C < 18 °C o > 28 °C, in rapporto al valore della temperatura di riferimento di 23 °C.

5.1.7 Coefficiente di temperatura del valore misura per le misure di corrente: 0,2 x (precisione di misura indicata)/ °C < 20 °C o > 26 °C, in rapporto al valore della temperatura di riferimento di 23 °C.

5.1.8 Il BENNING CM 2 viene alimentato da due batterie da 1,5 V (IEC LR03 /"Micro").

5.1.9 Se la tensione batterie scende al di sotto della tensione di lavoro prevista per il BENNING CM 2, compare sul display il simbolo di una batteria.
5.1.10 La durata delle batterie è di circa 60 ore (batterie alcaline).
5.1.11 Dimensioni apparecchio:
(Lungh. x largh. x alt.) = 192 x 66 x 27 mm
Peso apparecchio: 205 g
5.1.12 I cavetti di sicurezza ed i puntali in dotazione sono espressamente adatti alla tensione nominale del BENNING CM 2. I puntali di misura possono essere protetti con cappucci di protezione.
5.1.13 Apertura massima pinza: 25 mm
5.1.14 Diametro massimo conduttore: 22 mm

6. Condizioni ambientali

- Il BENNING CM 2 è previsto per l'esecuzione di misure in ambiente asciutto
- Altezza barometrica nell'esecuzione di misure: max. 2000 m
- Categorie sovratensione / posizionamento: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V categoria III, 600 V categoria II
- Grado di inquinamento: 2
- Tipo di protezione: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
IP 30 significa: protezione contro l'accesso a parti pericolose e protezione contro corpi estranei solidi > 2,5 mm di diametro, (3 - prima cifra). Nessuna protezione contro l'acqua, (0 - seconda cifra).
- Temperatura di funzionamento ed umidità relativa dell'aria per misure di tensione e resistenza:
con una temperatura di funzionamento da 0 °C a 30 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %,
con una temperatura di funzionamento da 30 °C a 40 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %,
con una temperatura di funzionamento da 40 °C a 50 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 45 %
- Temperatura di funzionamento ed umidità relativa dell'aria per misure di corrente:
con una temperatura di funzionamento da 0 °C a 30 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %,
con una temperatura di funzionamento da 30 °C a 40 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %,
- Il BENNING CM 2 può essere immagazzinato a temperature da - 20 °C a + 60 °C. In tal caso si devono rimuovere le batterie dall'apparecchio.

7. Dati elettrici

Annotazione: la precisione di misura viene indicata come somma di
- una quota relativa del valore misura e
- di una quantità di digit (cioè passi numerici) dell`ultima posizione.

Tale precisione di misura è valida con una temperatura di 23 °C ± 5 °C (23 °C ± 3 °C misura di corrente) ed un'umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %.
Il BENNING CM 2 funziona con una commutazione automatica per le portate, non è quindi necessaria una preimpostazione.

7.1 Portate tensione continua

La resistenza d'ingresso è di ≥ 10 MΩ.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
400,0 mV	100 µV	± (0,5 % del valore misura + 5 digit)	600 V_{eff} 600 V tensione continua
4,000 V	1 mV	± (0,5 % del valore misura + 2 digit)	600 V_{eff} 600 V tensione continua
40,00 V	10 mV	± (0,5 % del valore misura + 2 digit)	600 V_{eff} 600 V tensione continua
400,0 V	100 mV	± (0,5 % del valore misura + 2 digit)	600 V_{eff} 600 V tensione continua
600 V	1 V	± (0,5 % del valore misura + 2 digit)	600 V_{eff} 600 V tensione continua

7.2 Portate tensione alternata

La resistenza d'ingresso è di ≥ 10 MΩ in parallelo a 100 pF. Il valore misura viene acquisito ed indicato come valore effettivo reale (True RMS, accoppiamento CA). La sua taratura è sintonizzata su una forma d'onda sinusoidale. In caso di deviazioni da questa forma il valore d'indicazione diventa più impreciso. Ne risulta quindi per i seguenti fattori cresta un errore addizionale:
fattore cresta da 1,4 a 2,0 errore addizionale ± 1,0 %

fattore cresta da 2,0 a 2,5 errore addizionale ± 2,5 %
fattore cresta da 2,5 a 3,0 errore addizionale ± 4,0 %

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
400,0 mV	100 µV	± (2,0 % del valore misura + 5 digit)* nel campo frequenze da 50 Hz a 60 Hz	600 V_{eff} 600 V tensione continua
4,000 V	1 mV	± (1,5 % del valore misura + 5 digit)* nel campo frequenze da 40 Hz a 300 Hz	600 V_{eff} 600 V tensione continua
40,00 V	10 mV	± (1,5 % del valore misura + 5 digit)* nel campo frequenze da 40 Hz a 500 Hz	600 V_{eff} 600 V tensione continua
400,0 V	100 mV	± (1,5 % del valore misura + 5 digit)* nel campo frequenze da 40 Hz a 500 Hz	600 V_{eff} 600 V tensione continua
600 V	1 V	± (1,5 % del valore misura + 5 digit)* nel campo frequenze da 40 Hz a 500 Hz	600 V_{eff} 600 V tensione continua

* con ingresso aperto, variabile fino a 30 digit, Portata ≥ 0,1 mV

7.3 Portate resistenza

Tensione a vuoto: circa 0,3 V, corrente di prova max. 0,2 mA.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione da sovraccarico
400 Ω	100 mΩ	± (1,2 % del valore misura + 6 digit)*1	600 V_{eff} 600 V tensione continua
4,000 kΩ	1 Ω	± (0,9 % del valore misura + 3 digit)*2	600 V_{eff} 600 V tensione continua
40,00 kΩ	10 Ω	± (0,9 % del valore misura + 3 digit)*2	600 V_{eff} 600 V tensione continua
400,0 kΩ	100 Ω	± (1,2 % del valore misura + 3 digit)*2	600 V_{eff} 600 V tensione continua
4,000 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % del valore misura + 3 digit)*2	600 V_{eff} 600 V tensione continua
40,00 MΩ	10 kΩ	± (2,5 % del valore misura + 5 digit)*1 *3	600 V_{eff} 600 V tensione continua

*1 solo nella parte finale dell'indicazione + 6 digit
*2 solo nella parte finale dell'indicazione + 3 digit
*3 tempo massimo per la comparsa dell'indicazione 20 secondi!

7.4 Prove continuità

Tensione a vuoto: circa 3 V, corrente di prova max. 0,1 mA.
Il cicalino integrato emette un segnale acustico per una resistenza inferiore a 50 Ω - 300 Ω.

7.5 Portate corrente continua

Precisione di misura ad una temperatura di 23 °C ± 3 °C.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione da sovraccarico
40,00 A	10 mA	± (1,5 % del valore misura + 2 digit)	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % del valore misura + 2 digit)	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (2,0 % del valore misura + 2 digit)	400 A

7.6 Portate corrente alternata

Precisione di misura ad una temperatura di 23 °C ± 3 °C. Il valore misura viene acquisito ed indicato come valore effettivo reale (True RMS, accoppiamento CA). La sua taratura è sintonizzata su una forma d'onda sinusoidale. In caso di deviazioni da questa forma il valore d'indicazione diventa più impreciso. Ne risulta quindi per i seguenti fattori cresta un errore addizionale:
fattore cresta da 1,4 a 2,0 errore addizionale ± 1,0%
fattore cresta da 2,0 a 2,5 errore addizionale ± 2,5%
fattore cresta da 2,5 a 3,0 errore addizionale ± 4,0%

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione da sovraccarico
0 - 4,00 A	10 mA	± (1,0 % del valore misura + 5 digit)* con frequenze da 50 Hz a 60 Hz ± (2,0 % del valore misura + 7 digit)* con frequenze da 40 Hz a 1 kHz	400 A

4,00 - 40,00 A	10 mA	± (1,5 % del valore misura + 3 digit)* con frequenze da 50 Hz a 60 Hz ± (2,5 % del valore misura + 5 digit)* con frequenze da 40 Hz a 1 kHz	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % del valore misura + 3 digit) con frequenze da 50 Hz a 60 Hz ± (2,5 % del valore misura + 5 digit) con frequenze da 40 Hz a 1 kHz	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (3,0 % del valore misura + 3 digit) con frequenze da 50 Hz a 60 Hz ± (5,0 % del valore misura + 5 digit) con frequenze da 40 Hz a 1 kHz	400 A

* Portata ≥ 0,1 A

7.7 Hold MAX

La precisione di misura dell'indicazione Hold MAX è pari alla precisione di misura indicata in % +10 digit per la portata successiva. Passando alla terza portata l'errore aumenta a +20 digit e così via (esempio: valore uscita 100 mV - 120 V = +30 Digit). Nelle misure di resistenza si ha un'indicazione Hold MAX solo nella portata da 400 Ω a 400 kΩ.

8. Misure con il BENNING CM 2

8.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare il BENNING CM 2 solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l'esposizione continua all'irraggiamento solare.

- Controllare le indicazioni di corrente e tensione nominali sui cavetti di sicurezza con i puntali. I cavetti di sicurezza con i puntali in dotazione corrispondono per tensione e corrente nominali al BENNING CM 2.
- Controllare l'isolamento dei cavetti di sicurezza con i puntali. Se l'isolamento è danneggiato, i cavetti di sicurezza devono essere immediatamente esclusi dall'impiego!
- Controllare la continuità del cavetto di sicurezza. Se il conduttore dei cavetti di sicurezza è interrotto, essi devono essere immediatamente esclusi dall'impiego.
- Prima di selezionare con il commutatore a cursore ❷ o con il tasto funzione ❹ un'altra funzione, i cavetti con i puntali devono essere separati dal punto di misura.
- Forti fonti di disturbo in prossimità del BENNING CM 2 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.

8.2 Misure di tensione

Osservare la tensione massima rispetto al potenziale di terra! Pericolo di scariche elettriche!

La tensione massima, che può essere presente sulle boccole,
- COM ❼, evidenziata in nero,
- ❽ per V-Ω (polo positivo) per misure di tensione e resistenza e per prove di continuità, evidenziata in rosso,

del multimetro BENNING CM 2 rispetto al potenziale di terra, è di 600 V.

- Con il commutatore a cursore ❷ ed il tasto funzione ❹ del BENNING CM 2 selezionare la funzione desiderata.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ❼ contrassegnata in nero.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ❽ V-Ω contrassegnata in rosso.
- Mettere in contatto i puntali rosso e nero con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ❸.

Avvertenza

Nelle portate minori delle misure di tensione, con i cavetti di sicurezza aperti, manca l'indicazione zero Volt a causa di dispersioni. Accertarsi che il BENNING CM 2 sia funzionante, mettendo in corto circuito i puntali.

Si veda ill. 2: Misura tensione continua
Si veda ill. 3: Misura tensione alternata

8.3 Misure di resistenza

- Con il commutatore a cursore ❷ ed il tasto funzione ❹ selezionare sul BENNING CM 2 la funzione desiderata.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola ❼ COM

contrassegnata in nero.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ❽ V-Ω contrassegnata in rosso.
- Mettere in contatto i puntali nero e rosso con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ❸.

Avvertenza
Per una corretta misurazione assicurarsi che non ci sia tensione nel punto di misura. Con resistenze di basso valore si può migliorare il risultato, misurando prima la resistenza del cavetto di sicurezza mediante corto circuito dei puntali e sottraendo dal risultato la resistenza così ottenuta.
Si veda ill. 4: Misura di resistenza

8.4 Prova di continuità con cicalino
- Con il commutatore a cursore ❷ ed il tasto funzione ❹ selezionare sul BENNING CM 2 il campo contrassegnato col simbolo del cicalino.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ❼, contrassegnata in nero.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ❽ V-Ω contrassegnata in rosso.
- Mettere in contatto i puntali nero e rosso con i punti misura. Se la resistenza tra i punti misura è inferiore a 50 Ω, allora il cicalino integrato nel BENNING CM 2 emette un segnale acustico.

Si veda ill. 5: Prova di continuità con cicalino

8.5 Misure di corrente
8.5.1 Preparazione delle misure
Conservare ed usare il BENNING CM 2 solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l’esposizione continua all’irraggiamento solare.
- Forti fonti di disturbo in prossimità del BENNING CM 2 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.

⚠ **Non applicare tensione sui contatti d’uscita del BENNING CM 2! Rimuovere eventualmente i cavetti di sicurezza connessi. Osservare la polarità in caso di misurazioni di corrente continua!**

8.5.2 Misure di corrente
- Con il commutatore a cursore ❷ ed il tasto funzione ❹ selezionare sul BENNING CM 2 il tipo di misura desiderato.
- Azionando il tasto di taratura dello zero “ZERO” portare il BENNING CM 2 alla posizione di partenza.
- Azionare la leva d’apertura ❾, avvolgere con la pinza il conduttore unipolare che conduce la corrente da misurare.
- Leggere il display digitale ❸.

Si veda ill. 6: Misura di corrente continua ed alternata

9. Manutenzione

⚠ **Prima di aprire il BENNING CM 2 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!**

Lavori sul BENNING CM 2 aperto e sotto tensione **sono riservati esclusivamente ad elettrotecnici, che devono prendere particolari misure per la prevenzione di infortuni.**
Il BENNING CM 2 deve essere reso libero da tensione, prima di spegnerlo, nel modo che segue:
- rimuovere in primo luogo i puntali nero e rosso dall’oggetto delle misure.
- Rimuovere poi i cavetti di sicurezza nero e rosso dal BENNING CM 2.
- Selezionare poi con il commutatore a cursore ❷ la posizione „OFF“.

9.1 Messa in sicurezza dell’apparecchio
In determinate condizioni non si può più garantire la sicurezza nell’impiego del BENNING CM 2; ad esempio in caso di:
- danni visibili dell’involucro,
- errori nelle misure,
- conseguente riconducibili a sollecitazioni meccaniche dovute a condizione di trasporto eccezionale

In tali casi si deve immediatamente spegnere il BENNING CM 2, rimuoverlo dai punti di misura e metterlo al sicuro da ulteriore utilizzo.

9.2 Pulizia
Pulire esternamente l'involucro con un panno pulito ed asciutto (eccezione: panni particolari per pulizia). Non usare solventi e/o abrasivi per pulire il BENNING CM 2. Prestare particolare attenzione a che il vano batterie ed i relativi contatti non vengano sporcati da elettrolito fuoriuscito dalle batterie. Nel caso in cui si rilevino tracce di elettrolito o depositi bianchi nel vano batterie o sull'involucro, rimuoverli usando anche in questo caso un panno asciutto.

9.3 Sostituzione delle batterie

Prima di aprire il BENNING CM 2 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Il BENNING CM 2 viene alimentato da due batterie da 1,5 V. Si rende necessaria la sostituzione delle batterie (si veda ill. 8), se sul display ❸ compare il simbolo della batteria.
Modalità di sostituzione delle batterie:
- rimuovere dal circuito oggetto di misure i puntali nero e rosso.
- Rimuovere dal BENNING CM 2 i cavetti di sicurezza nero e rosso.
- Deporre il BENNING CM 2 sul lato anteriore e svitare la vite del coperchio vano batterie.
- Far scorrere il coperchio del vano batterie di lato lungo la sua guida.
- Rimuovere dal portabatterie le batterie scariche.
- Inserire le nuove batterie, secondo la giusta polarità, nel portabatterie.
- Inserire il coperchio del vano batterie facendolo scorrere lungo la guida. Riavvitare la vite.

Si veda ill. 7: Sostituzione batterie

Si dia un contributo alla protezione dell'ambiente! Le batterie non devono essere smaltite con i rifiuti domestici. Esse possono essere consegnate presso un centro di raccolta per batterie usate o di rifiuti speciali. Informarsi presso il proprio comune.

9.4 Taratura
Per conservare la precisione indicata dei risultati delle misure, l'apparecchio deve essere sottoposto a taratura ad intervalli regolari presso il nostro servizio assistenza. Consigliamo un intervallo di taratura di un anno. Inviare a tal fine l'apparecchio al seguente indirizzo:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Dati tecnici degli accessori di misurazione
- Norma: EN 61010-031,
- Tensione massima di misurazione a massa (⏚) e categoria di misurazione:
  Con cappuccio: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Senza cappuccio: 1000 V CAT II,
- Corrente massima di misurazione: 10 A,
- Classe di protezione II (⧈), isolamento continuo doppio o rafforzato,
- Grado di inquinamento: 2,
- Lunghezza: 1,4 m, 18 AWG,
- Condizioni ambientali:
  altezza barometrica massima nelle misurazioni: 2000 m,
  temperatura: da 0 °C fino a + 50 °C, umidità da 50 % fino a 80 %
- Usare i circuiti di misura soltanto se gli stessi si trovano in uno stato ineccepibile e in conformità alle presenti istruzioni, perché altrimenti la protezione prevista potrebbe essere pregiudicata.
- Separare il circuito di misura qualora l'isolamento fosse danneggiato o si sia verificata una interruzione nel cavo/nella spina.
- Non toccare il circuito di misura sui puntali di contatto scoperti. Afferrare il circuito di misura soltanto sulla parte prevista a tale scopo!
- Inserire i collegamenti ad angolo nell'apparecchiatura di controllo o di misurazione.

11. Informazioni ambientali

Onde tutelare l'ambiente, non buttate l'apparecchio tra i normali rifiuti al termine della sua vita utile, ma portatelo presso i punti di raccolta specifici per questi rifiuti previsti dalla normativa vigente.

Gebruiksaanwijzing
BENNING CM 2

TRUE RMS Digitale multimeter voor het meten van:
- Wisselstroom.
- Wisselspanning.
- Gelijkspanning
- Gelijkstroom
- Weerstand.
- Stroomdoorgang.

Inhoud:

1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijziging is bedoeld voor:

- Elektriciens.
- Elektrotechnici.

De BENNING CM 2 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan 600 V. (zie ook pt. 6: „Gebruiksomstandigheden“)

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING CM 2 worden de volgende symbolen gebruikt:

Aanleggen om GEVAARLIJKE ACTIEVE geleider of demonteren van deze is toegestaan.

Dit symbool wijst op gevaarlijke spanning.

Dit symbool verwijst naar mogelijke gevaren bij het gebruik van de BENNING CM 2 (zie gebruiksaanwijzing).

Dit symbool geeft aan dat de BENNING CM 2 dubbel geïsoleerd is (beschermingsklasse II)

Dit symbool verschijnt in het scherm bij een te lage batterijspanning.

Dit symbool geeft de instelling „doorgangstest“ aan. De zoemer geeft bij doorgang een akoestisch signaal.

DC: gelijkspanning/ -stroom

AC: wisselspanning/ -stroom.

Aarding (spanning t.o.v. aarde).

Let op:
Na het verwijderen van de sticker „Warnung....“ (op de batterijdeksel) verschijnt de Engelse tekst!

2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is gebouwd en getest volgens de voorschriften:
DIN VDE 0411 deel 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 deel 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 deel 2-033/ EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 deel 031/ EN 61010-031
en heeft, vanuit een veiligheidstechnisch oogpunt, de fabriek verlaten in een perfecte staat. Om deze staat te handhaven en om zeker te zijn van gebruik zonder gevaar, dient de gebruiker goed te letten op de aanwijzingen en waarschuwingen zoals aangegeven in deze gebruiksaanwijzing.

De BENNING CM 2 mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie II met max. 600 V ten opzichte van aarde of overspanningscategorie III met 300 V ten opzichte van aarde.
Gebruik alleen passende meetsnoeren voor deze. Bij metingen binnen de meetcategorie III mag het uitstekende geleidende gedeelte van een contactpunt op de veiligheidsmeetleidingen niet langer zijn dan 4 mm.
Voor metingen binnen de meetcategorie III moeten de bij de set gevoegde, met CAT III en CAT IV aangeduide opsteekdoppen op de contactpunten worden gestoken. Deze maatregel dient ter bescherming van de gebruiker.
Bedenk dat werken aan installaties of onderdelen die onder spanning staan, in principe altijd gevaar kan opleveren. Zelfs spanningen vanaf 30 V AC en 60 V DC kunnen voor mensen al levensgevaarlijk zijn.

Elke keer, voordat het apparaat in gebruik wordt genomen, moet het worden gecontroleerd op beschadigingen. Ook de veiligheidsmeetsnoeren dienen nagezien te worden.

Bij vermoeden dat het apparaat niet meer geheel zonder gevaar kan worden gebruikt, mag het dan ook niet meer worden ingezet, maar zodanig worden opgeborgen dat het, ook niet bij toeval, niet kan worden gebruikt.

Ga ervan uit dat gebruik van het apparaat zonder gevaar niet meer mogelijk is:
- bij zichtbare schade aan de behuizing en/ of meetsnoeren van het apparaat
- als het apparaat niet meer (goed) werkt
- na langdurige opslag onder ongunstige omstandigheden
- na zware belasting of mogelijke schade ten gevolge van transport of onoordeelkundig gebruik.

Om gevaar te vermijden
- **mogen de blanke meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren niet worden aangeraakt**
- **moeten de meetsnoeren op de juiste contactbussen van de multimeter worden aangesloten.**

3. Leveringsomvang

Bij de levering van de BENNING CM 2 behoren:
3.1 Eén multimeter.
3.2 Eén veiligheidsmeetsnoer zwart, (L. = 1.4 meter)
3.3 Eén veiligheidsmeetsnoer rood, (L. = 1,4 meter)
3.4 Eén compactbeschermingsetui.
3.5 Twee batterijen 1.5 V (micro, ingebouwd)
3.6 Eén gebruiksaanwijzing.

Opmerking t.a.v. aan slijtage onderhevige onderdelen:
- De BENNING CM 2 wordt gevoed door twee microbatterijen 1.5 V (2 x 1.5 V - IEC- LR03).
- De bovengenoemde veiligheidsmeetkabels (getest toebehoren) voldoen aan CAT III 1000 V en zijn toegestaan voor een stroom van 10 A.

4. Beschrijving van het apparaat

De BENNING CM 2 is een digitale stroomtangmultimeter met een in de stroomkop ingebouwde Hallsensor.
Zie fig. 1: voorzijde van het apparaat

Hieronder volgt een beschrijving van de in fig. 1 aangegeven informatie- en bedieningselementen.
❶ **Behuizing**
❷ **Schuifschakelaar om de gewenste functie te kiezen**:
- **Uit (OFF)**

- **Meten van wisselspanning (AC) en gelijkspanning (DC)**. Deze functies wisselen elkaar af door het indrukken van de met AC/ DC gekenmerkte functietoets. In het display ❸ is steeds de gekozen functie af te lezen. Meten van wisselspanning (AC) en gelijkspanning (DC). Deze twee functies wisselen elkaar of door een druk op de met AC/DC gekenmerkte functietoets. In het display ❸ wordt de gekozen functie weergegeven.
- **Weerstandsmetingen, doorgangscontrole met zoemer**. Deze functies wisselen elkaar af door een druk op de met Ω/ 🔊 gekenmerkte functietoets. Ook nu verschijnt steeds de gekozen functie in het display. ❸

❸ **Display (LCD) voor weergave van:**
- gemeten waarde met een maximale aanduiding van 3999.
- polariteitsaanduiding.
- decimaalpunt.
- symbool voor lege batterijen.
- gekozen spanning (AC of DC).
- gekozen stroomsoort (AC of DC)
- opgeslagen gemeten waarde („Hold“-functie), of de automatische in het geheugen vastgehouden hoogste gemeten waarde (max-functie).
- gekozen meeteenheid voor de te meten spanning, stroom en weerstand.
- doorgangstest met zoemer.

❹ **Functietoets AC/ DC - Ω/🔊.** In het display verschijnen dan „DC“, „AC“, „Ω“, „🔊“.
- voor keuze tussen gelijkspannings/ -stroommeting (DC) en wisselspannings/ -stroommeting (AC) danwel weerstandsmeting, doorgangs- en diodecontrole, dàn wel

❺ **Hold-/ Max-toets (geheugenfunctie en automatische opslag hoogste gemeten waarde)**
- eerste druk op de knop voert tot opslag van de gemeten waarde. („Hold“ -aanduiding in het display ❸, geen weergave van verder gemeten waarden).
- opnieuw indrukken van de toets bewerkstelligt verdere meting.
- langdurig indrukken (2 sec.) van de toets bij het inschakelen activeert de max-functie (hoogste gemeten waarde). Het meten wordt daarna normaal voortgezet
- Een eerstvolgende druk op de toets voert tot het opslaan van de hoogste gemeten waarde gedurende de meetperiode (max in het display ❸). Voor alle functies - met uitzondering van doorgangstests - , wordt terug geschakeld naar het voortzetten van de meting door weer ca. 2 seconden op de max-toets te drukken. Uitschakelen van deze functie door de „uit/ off“ positie van het apparaat.

❻ **„Zero“-toets (nulinstelling)**. Voor nulinstelling bij stroommetingen, maar kan ook gebruikt worden bij andere metingen. Door een druk op de knop wordt de op dat moment gemeten waarde als nul beschouwd. Verdere metingen worden dan daaraan gerelateerd. Deze relatieve waarden worden aangeduid met „REL“ in het display ❸.

❼ **COM-contactbus zwart**, gezamenlijke contactbus voor spannings- en weerstandsmetingen, doorgangstest.

❽ **V-Ω contactbus (positief) rood**, gezamenlijke contactbus voor spanningsen weerstandsmetingen, doorgangstest.

❾ **Openingshendel** om de stroomtang te openen en te sluiten.

❿ **Kraag** om aanraken van aders te voorkomen.

⓫ **Meettang** om rondom stroomvoerende aders te plaatsen.

5. Algemene kenmerken

5.1 Algemene gegevens van de BENNING CM 2

5.1.1 De numerieke waarden zijn op een display (LCD) af te lezen met 3¾ cijfers van 13 mm hoog, met een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 3999.

5.1.2 De polariteitsaanduiding ❸ werkt automatisch. Er wordt slechts één pool t.o.v. de contactbussen aangeduid met „-“.

5.1.3 De bereiksoverschrijding wordt met „OL“ of „-OL“ en gedeeltelijk met een akoestische waarschuwing aangeduid.
Let op: geen aanduiding en waarschuwing bij overbelasting.

5.1.4 De meetfrequentie bij cijferweergave van de BENNING CM 2 bedraagt gemiddeld 2 metingen per seconde.

5.1.5 Na ca. 30 minuten in rust schakelt de BENNING CM 2 zichzelf automatisch uit. Hij wordt weer ingeschakeld door middel van de schuifschakelaar ❷. Vòòr de automatische uitschakeling klinkt er een zoemtoon.

5.1.6 De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde voor spannings- en weerstandsmetingen: 0,15 x (aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde)/ °C < 18 °C of > 28 °C t.o.v. de waarde bij een referentietemperatuur van 23 °C.

5.1.7 De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde voor stroommetingen: 0,2 X (aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten

waarde)/ °C < 20 °C of > 26 °C, t.o.v. de waarde bij een referentietemperatuur van 23 °C.

5.1.8 De BENNING CM 2 wordt gevoed door twee batterijen 1.5 V (IEC LR03/ micro).

5.1.9 Indien de batterijen onder de minimaal benodigde spanning dalen, verschijnt het batterijsymbool in het scherm.

5.1.10 De levensduur van de batterijen (alkaline) bedraagt ca. 60 uur.

5.1.11 Afmetingen van het apparaat:
L x B x H = 192 x 66 x 27 mm
Gewicht: 205 gram

5.1.12 De meetsnoeren zijn nadrukkelijk alleen bedoeld voor het meten van de voor de BENNING CM 2 genoemde nominale spanning. De meetpennen kunnen met afdekkappen worden beschermd.

5.1.13 Maximale opening van de stroomtang: 25 mm.

5.1.14 Maximale diameter van de enkelvoudige stroomleiding: 22 mm.

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING CM 2 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes.
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m maximaal.
- Categorie van overbelasting/ installatie: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V categorie III, 600 V categorie II.
- Beschermingsgraad: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
  Betekenis IP 30: Het eerste cijfer (3); Bescherming tegen binnendringen van stof en vuil > 2,5 mm in doorsnede, (eerste cijfer is bescherming tegen stof/ vuil). Het tweede cijfer (0); Niet beschermd tegen water, (tweede cijfer is waterdichtheid).
  Beschermingsgraad stofindringing: 2
- Werktemperatuur en relatieve vochtigheid voor spannings- en weerstandsmetingen:
  Bij een omgevingstemperatuur van 0 °C tot 30 °C:
  relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %
  Bij een omgevingstemperatuur van 30 °C tot 40 °C:
  relatieve vochtigheid van de lucht < 75 %
  Bij een omgevingstemperatuur van 40 °C tot 50 °C:
  relatieve vochtigheid van de lucht < 45 %
- Werktemperatuur en relatieve vochtigheid voor stroommetingen.
  Bij een omgevingstemperatuur van 0 °C tot 30 °C:
  relatieve vochtigheid van de lucht > 80 %
  Bij een omgevingstemperatuur van 30 °C tot 40 °C:
  relatieve vochtigheid van de lucht > 75 %.
- Opslagtemperatuur: de BENNING CM 2 kan worden opgeslagen bij temperaturen van - 20 °C tot + 60 °C. Daarbij dienen wel de batterijen verwijderd te worden.

7. Elektrische gegevens

Opmerking: De nauwkeurigheid van de meting wordt aangegeven als som van:
- een relatief deel van de meetwaarde.
- een aantal digits.

Deze nauwkeurigheid geldt bij een temperatuur van 23 °C, ± 5 °C (23 °C ± 3 °C voor stroommetingen) bij een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %. De BENNING CM 2 werkt met een automatische omschakeling van het meetbereik, dus een speciale instelling vooraf is niet nodig.

7.1 Meetbereik bij gelijkspanning.

De ingangsweerstand bedraagt ≥ 10 MΩ

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
400,0 mV	100 µV	± (0,5 % meetwaarde + 5 digits)	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning
4,000 V	1 mV	± (0,5 % meetwaarde + 2 digits)	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning
40,00 V	10 mV	± (0,5 % meetwaarde + 2 digits)	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning
400,0 V	100 mV	± (0,5 % meetwaarde + 2 digits)	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning
600 V	1 V	± (0,5 % meetwaarde + 2 digits)	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning

7.2 Meetbereik voor wisselspanning

De ingangsweerstand bedraagt ≥ 10 MΩ parallel met 100 pF. De meetwaarde wordt als echte effectieve meetwaarde (True RMS, AC-koppeling) gemeten en aangeduid. De ijking is afgestemd op sinusvormige signaalprofielen. Bij afwijkingen van deze vorm wordt de aangegeven waarde onnauwkeuriger. Daardoor ontstaat voor volgende Crestfactoren een extra afwijking.

Crestfactor 1,4 tot 2 : extra afwijking ± 1 %
Crestfactor 2 tot 2,5 : extra afwijking ± 2,5 %
Cresfactor 2,5 tot 3 : extra afwijking ± 4 %

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting bij 50 Hz < f < 400 Hz	Beveiliging tegen overbelasting
400,0 mV	100 µV	± 2 % meetwaarde + 5 digits)* bij 50 Hz - 60 Hz	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning
4,000 V	1 mV	± (1,5 % meetwaarde + 5 digits) bij 40 Hz - 300 Hz	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning
40,00 V	10 mV	± (1,5 % meetwaarde + 5 digits) bij 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning
400,0 V	100 mV	± (1,5 % meetwaarde + 5 digits) bij 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning
600 V	1 V	± (1,5 % meetwaarde + 5 digits) bij 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning

* bij open lus, fluctuerend tot 30 digits; meetbereik ≥ 0,1 mV

7.3 Meetbereik voor weerstanden

Nullastspanning ca. 0,3 V
Maximale teststroom 0,2 mA

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
400 Ω	100 mΩ	± (1,2 % meetwaarde + 6 digits)*1	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning
4,000 kΩ	1 Ω	± (0,9 % meetwaarde + 3 digits)*2	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning
40,00 kΩ	10 Ω	± (0,9 % meetwaarde + 3 digits)*2	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning
400,0 kΩ	100 Ω	± (1,2 % meetwaarde + 3 digits)*2	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning
4,000 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % meetwaarde + 3 digits)*2	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning
40,00 MΩ	10 kΩ	± (2,5 % meetwaarde + 5 digits)*1 *3	600 V_{eff} 600 V gelijkspanning

*1 alleen bij einde meetbereik, + 6 digits.
*2 alleen bij einde meetbereik, + 3 digits.
*3 insteltijd tot weergave in display 20 sec. maximaal.

7.4 Doorgangstest

Nullastspanning: ca. 3 V, maximale teststroom 0,1 mA.
De ingebouwde zoemer geeft een akoestisch signaal bij een weerstand: < 50 Ω - 300 Ω.

7.5 Meetbereik bij gelijkstroom

Nauwkeurigheid van de meting bij een temperatuur van 23 °C ± 3 °C.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
40,00 A	10 mA	± (1,5 % meetwaarde + 2 digits)	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % meetwaarde + 2 digits)	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (2,0 % meetwaarde + 2 digits)	400 A

7.6 Meetbereik bij wisselstroom

Nauwkeurigheid van de meting bij een temperatuur van 23 °C ± 3 °C. De meetwaarde wordt als echte effectieve meetwaarde (True RMS, AC-koppeling) gemeten en aangeduid. De ijking is afgestemd op sinusvormige signaalprofielen. Bij afwijkingen van deze vorm wordt de aangegeven waarde onnauwkeuriger. Daardoor ontstaat voor volgende Crestfactoren een extra afwijking.

Crestfactor 1,4 tot 2 : extra afwijking ± 1 %
Crestfactor 2 tot 2,5 : extra afwijking ± 2,5 %
Cresfactor 2,5 tot 3 : extra afwijking ± 4 %

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
0 - 4,00 A	10 mA	± (1,0 % meetwaarde + 5 digits)* bij 50 Hz - 60 Hz ± (2,0 % meetwaarde + 7 digits)* bij 40 Hz - 1 kHz	400 A
4,00 - 40,00 A	10 mA	± (1,5 % meetwaarde + 3 digits)* bij 50 Hz - 60 Hz ± (2,5 % meetwaarde + 5 digits)* bij 40 Hz - 1 kHz	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % meetwaarde + 3 digits) bij 50 Hz - 60 Hz ± (2,5 % meetwaarde + 5 digits) bij 40 Hz - 1 kHz	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (3,0 % meetwaarde + 3 digits) bij 50 Hz - 50 Hz ± (5,0 % meetwaarde + 5 digits) bij 40 Hz - 1 kHz	400 A

* meetbereik ≥ 0,1 A

7.7 Maximum Hold

De nauwkeurigheid van de meting van de MAX-Hold weergave is gelijk aan de aangegeven nauwkeurigheid in % + 10 digits voor het eerstvolgende meetbereik. Bij een sprong naar het weer daarop volgende meetbereik wordt de afwijking verder verhoogd naar + 20 digits etc. (Bijvoorbeeld: uitgangswaarde 100 mV - 120 V = + 30 digits). Bij weerstandsmeting is alleen een MAX-Hold weergave mogelijk in het bereik 400 Ω tot 400 kΩ.

8. Meten met de BENNING CM 2

8.1 Voorbereiden van metingen

- Gebruik en bewaar de BENNING CM 2 uitsluitend bij de aangegeven werk- en opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.
- Controleer de gegevens op de veiligheidsmeetsnoeren ten aanzien van nominale spanning en stroom. Origineel met de BENNING CM 2 meegeleverde snoersets voldoen aan de te stellen eisen.
- Controleer de isolatie van de veiligheidsmeetsnoeren en de meetpennen. Beschadigde meetsnoeren direct verwijderen.
- Veiligheidsmeetsnoeren testen op correcte doorgang. Indien de ader in het snoer onderbroken is, het meetsnoer en/of meetpen direct verwijderen.
- Voor dat met de schuifschakelaar of met de functietoets een andere functie gekozen wordt, dienen de meetsnoeren van de meetpunten te worden afgenomen.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING CM 2 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.

8.2 Spanningsmeting

⚠ **Let op de maximale spanning t.o.v. aarde. Gevaarlijke spanning!**

De hoogste spanning die aan de contactbussen
- COM-bus ❼, zwart
- bus voor V, Ω (positief) ❽, rood, voor het meten van spanningen, weerstanden en doorgangstest,

van de multimeter BENNING CM 2 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 600 V bedragen.

- Met schuifschakelaar ❷ en de functietoets ❹ van de BENNING CM 2 de gewenste instelling kiezen
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-kontaktbus ❼ van de BENNING CM 2.
- De rode meetpen inpluggen in de contactbus V, Ω, ❽ van de BENNING CM 2
- Leg de veiligheidsmeetsnoeren met de rode meetpen aan de meetpunten aan het circuit en lees de gemeten waarde af in het display van de BENNING CM 2.

Opmerking:
In het lage spanningsbereik zal bij een open circuit de „000 V“ aanduiding mogelijk niet in het display verschijnen. Door de meetpennen even kort te sluiten kunt u de goede werking van het apparaat controleren.

Zie fig. 2: meten van gelijkspanning.
Zie fig. 3: meten van wisselspanning.

8.3 Weerstandsmeting

- Kies met de schuifschakelaar ❷ en de functietoets ❹ de gewenste instelling van de BENNING CM 2.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-kontaktbus ❼ (zwart).
- Het veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω, ❽ (rood).
- Leg de punten van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten in het circuit en lees de gemeten waarde af in het display.

Opmerking:
Controleer, om zeker te zijn van een juiste meting, dat er geen spanning staat op de meetpunten in het circuit.
Bij kleine weerstanden kan het resultaat worden verbeterd indien van te voren door middel van kortsluiting van de meetpennen de weerstand van het meetsnoer wordt vastgesteld.
De aldus gemeten waarde kan dan van totaal gemeten weerstand worden afgetrokken.
Zie fig. 4: weerstandsmeting

8.4 Doorgangstest met zoemer

- Kies met de schuifschakelaar ❷ en de functietoets ❹ de gewenste instelling (·))).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-kontaktbus ❼ van de BENNING CM 2.
- Het veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω, ❽ van de BENNING CM 2.
- Leg de punten van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten in het circuit. Is de weerstand tussen de twee meetpunten kleiner dan 50 Ω, dan wordt een geluidsignaal afgegeven door de in de BENNING CM 2 ingebouwde zoemer.

zie fig 5: doorgangstest met zoemer.

8.5 Stroommeting

8.5.1 Voorbereiden van de metingen

- Gebruik en bewaar de BENNING CM 2 bij de aangegeven werk- en opslagtemperaturen.
- Niet blootstellen aan direct zonlicht.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING CM 2 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/of meetfouten.

8.5.2 Stroommeting

Geen spanning zetten op de contactbussen van de BENNING CM 2. Neem eventueel de veiligheidsmeetsnoeren van het apparaat. Bij gelijkstroommetingen letten op polariteit.

- Kies met schuifschakelaar ❷ en functietoets ❹ de gewenste instelling.
- Druk op de „Zero“ toets ❻ voor nulinstelling.
- Open het mondstuk voor de meettang ⓫ en druk op de openingshendel ❾ en plaats de tang om de te meten stroomvoerende ader.
- Lees de gemeten waarde af in het display ❸

9. Onderhoud

⚠ **De BENNING CM 2 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!**

Werken aan een onder spanning staande BENNING CM 2 **mag uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.**
Maak de BENNING CM 2 dan ook spanningsvrij, alvorens het apparaat te openen.

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten object.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING CM 2.
- Zet de schuifschakelaar ❷ in de positie „Off“.

9.1 Veiligheidsborging van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING CM 2 niet meer worden gegarandeerd, bijvoorbeeld in geval van:

- Zichtbare schade aan de behuizing.
- Meetfouten.
- Waarneembare gevolgen van langdurige opslag onder verkeerde omstandigheden.
- Transportschade.

In dergelijke gevallen dient de BENNING CM 2 direct te worden uitgeschakeld en niet opnieuw elders te worden gebruikt.

9.2 Reiniging
Reinig de behuizing aan de buitenzijde met een schone, droge doek. (speciale reinigingsdoeken uitgezonderd). Gebruik geen oplos- en/of schuurmiddelen om de BENNING CM 2 schoon te maken. Let er in het bijzonder op dat het batterijvak en de batterijcontacten niet vervuilen door uitlopende batterijen. Indien toch verontreiniging ontstaat door elektrolyt of zich zout afzet bij de batterijen en/of in het huis, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

9.3 Het wisselen van batterijen

⚠ **Voor het openen van de BENNING CM 2 moet het apparaat spanningsvrij zijn. Gevaarlijke spanning!**

De BENNING CM 2 wordt gevoed door twee batterijen van 1,5 V. Als het batterijsymbool ❸ op het display verschijnt, moeten de batterijen worden vervangen. De batterijen worden als volgt gewisseld.
- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten circuit.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING CM 2.
- Zet de schuifschakelaar ❷ in de positie „Off“.
- Leg het apparaat op de voorzijde en draai de schroef uit het deksel van het batterijvak.
- Schuif het deksel naar de zijkant uit de geleiding.
- Neem de batterijen uit het batterijvak.
- Plaats de nieuwe batterijen in de juiste poolrichting in de batterijhouder.
- Schuif het deksel van het batterijvak weer op de juiste manier in de behuizing en draai de schroef er weer in.

Zie fig.8: vervanging van de batterijen.

⚠ **Gooi lege batterijen niet weg met het gewone huisvuil, maar lever ze in op de bekende inzamelpunten. Zo levert u opnieuw een bijdrage voor een schoner milieu.**

9.4 IJking
Op de nauwkeurigheid van de metingen te waarborgen, is het aan te bevelen het apparaat jaarlijks door onze servicedienst te laten kalibreren.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Technische gegevens van veiligheidsmeetkabelset
- Norm: EN 61010-031
- Maximale meetspanning t.o.v. de aarde (⏚) en meetcategorie:
  met opsteekdop: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  zonder opsteekdop: 1000 V CAT II,
- Meetbereik max.: 10 A
- Beschermingsklasse II (⧈), doorgaans dubbel geïsoleerd of versterkte isolatie
- Vervuilingsgraad: 2
- Lengte: 1,4 m, AWG 18,
- Omgevingsvoorwaarden: metingen mogelijk tot H = 2000 m,
  temperatuur: 0 °C tot + 50 °C, vochtigheidsgraad 50 % tot 80 %,
- Gebruik de veiligheidsmeetkabelset alleen indien ze in een goede staat is en volgens deze handleiding, anders kan de bescherming verminderd zijn.
- Gebruik de veiligheidsmeetkabelset niet als de isolatie is beschadigd of als er een beschadiging/ onderbreking in de kabel of stekker is.
- Raak tijdens de meting de blanke contactpennen niet aan. Alleen aan de handvaten vastpakken!
- Steek de haakse aansluitingen in het te gebruiken BENNING meetapparaat.

11. Milieu

	Wij raden u aan het apparaat aan het einde van zijn nuttige levensduur, niet bij het gewone huisafval te deponeren, maar op de daarvoor bestemde adressen.

Instrukcja obsługi
BENNING CM 2

TRUE RMS Multimetr cęgowy umożliwiający
- pomiar prądu przemiennego
- pomiar napięcia przemiennego
- pomiar prądu przemiennego
- pomiar rezystancji
- sprawdzenie ciągłości obwodu

Spis treści:

1. Uwagi dla użytkownika

Niniejsza Instrukcja Obsługi przeznaczona jest dla

- elektryków oraz
- osób posiadających wiedzę z dziedziny elektrotechniki.

Przyrząd BENNING CM 2 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym. Przyrządu nie wolno używać w obwodach o napięciu znamionowym powyżej 600 V (w sprawie dalszych szczegółów, patrz punkt 6. „Warunki środowiskowe”).

W niniejszej instrukcji obsługi oraz na przyrządzie BENNING CM 2 zastosowano następujące symbole:

PRACA Z PRZEWODAMI POD WYSOKIM NAPIĘCIEM JEST DOZWOLONA.

Niniejszy symbol wskazuje na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.

Niniejszy symbol wskazuje na źródła zagrożenia podczas używania przyrządu BENNING CM 2 (patrz dokumentacja).

Niniejszy symbol znajdujący się na przyrządzie BENNING CM 2 wskazuje, że przyrząd posiada izolację ochronną (klasa ochronności II).

Niniejszy symbol pojawia się na wyświetlaczu w celu wskazania rozładowania baterii.

Niniejszy symbol oznacza sprawdzenie ciągłości obwodu. Brzęczyk zapewnia sygnalizację dźwiękową.

Napięcie lub prąd stały (DC)

Napięcie lub prąd przemienny (AC)

Uziemienie (potencjał elektryczny ziemi)

2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa

Przyrząd został zbudowany i przebadany na zgodność z
DIN VDE 0411 część 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 część 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 część 2-033/EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 część 031/ EN 61010-031
oraz opuścił fabrykę w idealnym stanie technicznym pod względem bezpieczeństwa.
Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną obsługę przyrządu, użytkownik musi w każdym przypadku przestrzegać zaleceń i uwag podanych w niniejszej instrukcji.

Przyrząd może być używany wyłącznie w obwodach elektroenergetycznych kategorii przepięciowej II dla przewodów pod napięciem 600 V max względem ziemi, lub kategorii przepięciowej III dla przewodów pod napięciem 300 V względem ziemi. Używaj odpowiednich pomiarów prowadzi do tego. W przypadku pomiarów w ramach kategorii pomiarowej III wystająca przewodząca część końcówki kontaktowej na przewodach pomiarowych nie może być dłuższa niż 4 mm.
Przed rozpoczęciem pomiarów w ramach kategorii pomiarowej III na końcówki kontaktowe należy nałożyć załączone do zestawu nasadzane osłony, oznaczone jako CAT III i CAT IV. Ten środek bezpieczeństwa służy ochronie użytkownika.
Należy pamiętać, że praca przy użyciu wszelkiego rodzaju komponentów elektrycznych jest niebezpieczna. Nawet niskie napięcia 30 V AC i 60 V DC mogą okazać się bardzo niebezpieczne dla ludzi.

Przed każdym uruchomieniem przyrządu, należy sprawdzić czy przyrząd, jak również kable i przewody nie wykazują śladów uszkodzeń.

Jeżeli okaże się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa, przyrząd należy natychmiast wyłączyć i zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem.

Zakłada się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa:
- jeżeli przyrząd lub kable pomiarowe wykazują widoczne ślady uszkodzeń, lub
- jeżeli przyrząd przestaje poprawnie działać, lub
- po dłuższym okresie przechowywania w nieodpowiednich warunkach, lub
- po narażeniach spowodowanych nieodpowiednim transportem.

Aby uniknąć niebezpieczeństwa,
- **nie należy dotykać nie izolowanych końcówek kabli pomiarowych,**
- **przewody pomiarowe należy podłączać do przeznaczonych do tego celu odpowiednich gniazdek pomiarowych na przyrządzie**

3. Zakres dostawy

Standardowy pakiet dostawy przyrządu BENNING CM 2 obejmuje następujące pozycje:

3.1 Jeden multimetr cyfrowy
3.2 Jeden bezpieczny kabel pomiarowy, czarny (L = 1,4 m)
3.3 Jeden bezpieczny kabel pomiarowy, czerwony (L = 1,4 m)
3.4 Jeden kompaktowy futerał ochronny
3.5 Dwie baterie miniaturowe 1,5 V (zainstalowane w dostarczonym przyrządzie)
3.6 Jedna instrukcja obsługi

Uwagi dotyczące części podlegających zużyciu:
- Miernik BENNING CM 2 zasilany jest z dwóch baterii miniaturowych 1,5 V (2 x 1,5 V IEC LR 03).
- Wyżej wymienione bezpieczne kable pomiarowe (akcesoria pomiarowe) zostały zaaprobowane na zgodność z kategorią III 1000 V dla prądu do 10 A.

4. Opis przyrządu

Przyrząd BENNING CM 2 to cyfrowy multimetr cęgowy z głowicą pomiarową wyposażoną w czujnik Halla.
Patrz Rys. 1: Panel przedni

Zaznaczone na Rys. 1 elementy wyświetlacza i panelu sterującego mają następujące funkcje:

❶ **Obudowa**

❷ **Przełącznik suwakowy** do wybierania żądanej funkcji.

- **Wyłączanie miernika (OFF)**
- **Pomiar napięcia przemiennego (AC) i pomiar napięcia stałego (DC)**
  Przycisk funkcyjny oznakowany AC/ DC służy do przełączania niniejszych funkcji. Wyświetlacz cyfrowy ❸ wskazuje bieżącą funkcję.
- **Pomiar prądu przemiennego (AC) i pomiar prądu stałego (DC)**
  Przycisk funkcyjny oznakowany AC/ DC służy do przełączania niniejszych funkcji. Wyświetlacz cyfrowy ❸ wskazuje bieżącą funkcję.
- **Pomiar rezystancji** i sprawdzenie ciągłości obwodu z sygnalizacją dźwiękową
  Przycisk funkcyjny oznakowany Ω/🕪 służy do przełączania niniejszych funkcji. Wyświetlacz cyfrowy ❸ wskazuje bieżącą funkcję.

❸ **Wyświetlacz cyfrowy** (ciekłokrystaliczny) z następującymi wskazaniami:

- odczyt pomiaru z maksymalnym wskazaniem 3999
- wskazanie biegunowości
- kropka dziesiętna
- symbol rozładowania baterii
- typ wybranego napięcia (napięcie przemienne AC lub stałe DC)
- typ wybranego prądu (prąd przemienny AC lub stały DC)
- zatrzymana wartość pomiaru (funkcja Hold) lub automatycznie zapamiętana wartość szczytowa pomiaru (funkcja MAX)
- funkcja pomiarowa wybrana poprzez wskazanie rozszerzonych/ nie rozszerzonych jednostek pomiaru prądu lub rezystancji
- wybrane sprawdzenie ciągłości z sygnalizacją dźwiękową.

❹ **Przycisk funkcyjny AC/ DC** - Ω/🕪. Wyświetlacz cyfrowy ❸ pokazuje “DC”, “AC”, “Ω” , “🕪”.

- Do przełączania pomiędzy pomiarem napięcia/prądu stałego (DC) lub napięcia/prądu przemiennego (AC)
- Pomiar rezystancji i sprawdzenie ciągłości obwodu.

❺ **Przycisk HOLD/ MAX** (funkcja Hold i automatyczne zapamiętanie wartości szczytowej)

- Pierwsze naciśnięcie tego przycisku powoduje zatrzymanie aktualnie wskazywanej wartości (z sygnalizacją „HOLD” na wyświetlaczu cyfrowym ❸, bez aktualizacji wartości pomiaru).
- Drugie naciśnięcie przycisku powoduje przełączenie na pomiar ciągły.
- Naciśnięcie na przycisk (przez 2 sek.) podczas włączenia miernika zainicjuje funkcję zapamiętania wartości szczytowej (MAX). Drugie naciśnięcie przycisku nie spowoduje przełączenia na pomiar ciągły.
- Pierwsze naciśnięcie przycisku podczas włączenia spowoduje, że wartość szczytowa będzie zapamiętywana (z sygnalizacją „MAX” na wyświetlaczu cyfrowym ❸).
  Obowiązuje dla wszystkich zakresów oprócz sprawdzenia ciągłości obwodu. Przełączenie na pomiar ciągły następuje po naciśnięciu przycisku MAX (przez 2 sek.).
- Funkcja ta jest wyłączana poprzez naciśnięcie przycisku OFF.

❻ **Przycisk ZERO** (przycisk ustawienia zera) do ustawienia zera podczas bieżącego pomiaru. Funkcja ta może być również używana we wszystkich zakresach do pomiarów różnicowych (ustawienie zera jest możliwe dla każdej wartości). Sygnalizacja poprzez „REL” na wyświetlaczu cyfrowym.

❼ **Gniazdko COM**: wspólne gniazdko do pomiarów rezystancji i sprawdzenia ciągłości, oznakowane na czarno

❽ **Gniazdko V-Ω** (dodatnie): wspólne gniazdko do pomiarów napięcia i rezystancji oraz sprawdzenia ciągłości, oznakowane na czerwono

❾ **Dźwignia otwierająca**, do otwierania i zamykania cęgów prądowych.

❿ **Osłona cęgów**, zabezpiecza użytkownika przed przypadkowym kontaktem z przewodem

⓫ **Cęgi pomiarowe**, do wprowadzenia i uchwycenia pojedynczego przewodu z prądem przemiennym (AC).

5. Informacje ogólne

5.1 Informacje ogólne na temat multimetru

5.1.1 Wyświetlacz cyfrowy ❸ to 3 ¾- cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z cyframi o wysokości 13 mm i kropką dziesiętną. Największą wyświetlaną wartością jest 3999.

5.1.2 Wskazanie biegunowości ❸ jest automatyczne. Bez względu na zdefiniowanie przewodów pomiarowych, tylko jeden biegun jest oznakowany jako “-”.

5.1.3 Przekroczenie zakresu wskazywane jest na wyświetlaczu poprzez „OL“ lub „-OL“ i niekiedy sygnałem dźwiękowym.
Uwaga: brak wskazania lub ostrzeżenia w przypadku pełnego przecią-

żenia!

5.1.4 Nominalna szybkość pomiaru dla wyświetlacza miernika BENNING CM 2 wynosi około 2 pomiary na sekundę.

5.1.5 Miernik BENNING CM 2 wyłącza się automatycznie po upływie około 30 minut. Ponowne włączenie może nastąpić wyłącznie przy użyciu wyłącznika. Dźwięk brzęczyka sygnalizuje automatyczne wyłączenie się miernika.

5.1.6 Współczynnik temperaturowy wartości mierzonej dla pomiarów napięcia i rezystancji: 0,15 x (wyspecyfikowana dokładność pomiaru)/ °C < 18 °C lub > 28 °C, związany z wartością dla temperatury odniesienia 23 °C.

5.1.7 Współczynnik temperaturowy wartości mierzonej dla pomiarów prądu: 0,2 x (wyspecyfikowana dokładność pomiaru)/ °C < 20 °C lub > 26 °C, związany z wartością dla temperatury odniesienia 23 °C.

5.1.8 Miernik BENNING CM 2 zasilany jest z dwóch baterii miniaturowych 1,5 V (2 x 1,5 V IEC LR 03).

5.1.9 Jeżeli napięcie baterii spadnie poniżej ustalonego napięcia roboczego, wówczas na wyświetlaczu miernika BENNING CM 2 pojawi się symbol baterii.

5.1.10 Okres trwałości użytkowej baterii wynosi około 60 godzin (bateria alkaliczna).

5.1.11 Wymiary przyrządu (długość x szerokość x wysokość) = 192 x 66 x 27 mm.
Masa przyrządu: 205 g

5.1.12 Kable pomiarowe i końcówki pomiarowe dostarczone razem z przyrządem BENNING CM 2 są przystosowane do napięcia znamionowego przyrządu. Końcówki pomiarowe mogą być zabezpieczane przy pomocy nasadek.

5.1.13 Największe rozwarcie cęgów: 25 mm

5.1.14 Największa średnica przewodu: 22 mm

6. Warunki środowiskowe

- Przyrząd BENNING CM 2 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów wyłącznie w środowisku suchym.
- Maksymalna wysokość nad poziomem morza dla wykonywanych pomiarów: 2000 m
- Kategoria przepięciowa/ Kategoria podłączenia: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V categoria III, 600 V categoria II.
- Klasa zanieczyszczenia: 2,
- Stopień ochrony obudowy: IP 30.
  Stopień ochrony IP 30: Ochrona przed dostępem do niebezpiecznych części oraz ochrona przed zanieczyszczeniem ciałami stałymi o wymiarach > 2,5 mm (3 - pierwsza cyfra). Brak ochrony przed wodą (0 - druga cyfra)
- Temperatura pracy i wilgotność względna przy pomiarach napięcia i rezystancji:
  Dla temperatury pracy od 0 °C do 30 °C: wilgotność względna poniżej 80 %
  Dla temperatury pracy od 30 °C do 40 °C: wilgotność względna poniżej 75 %
  Dla temperatury pracy od 40 °C do 50 °C: wilgotność względna poniżej 45 %
- Temperatura robocza i wilgotność względna przy pomiarach napięcia i rezystancji:
  Dla temperatury pracy od 0 °C do 30 °C: wilgotność względna poniżej 80 %
  Dla temperatury pracy od 30 °C do 40 °C: wilgotność względna poniżej 75 %
- Miernik BENNING CM 2 może być przechowywany w temperaturze od - 20 °C do + 60 °C.
  Baterie należy wyjąć z miernika na czas przechowywania.

7. Dane elektryczne

Uwaga: Dokładność pomiaru określa się jako sumę
- ułamka względnego wartości mierzonej i
- liczby cyfr (tzn. kroków zliczania ostatniego miejsca).

Określona w ten sposób dokładność obowiązuje dla temperatury 23 °C ± 5 °C (23 °C ± 3 °C dla pomiarów prądu) i maksymalnej wilgotności względnej 80 %.
Miernik BENNING CM 2 posiada układ automatycznego przełączania zakresu pomiarowego. Dlatego też, nie jest wymagane ustawianie zakresu.

7.1 Zakres napięcia stałego

Rezystancja wejściowa wynosi ≥ 10 MΩ.

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400,0 mV	100 µV	± (0,5 % odczytu + 5 cyfry)	600 V_{sk} 600 V DC
4,000 V	1 mV	± (0,5 % odczytu + 2 cyfry)	600 V_{sk} 600 V DC

40,00 V	10 mV	± (0,5 % odczytu + 2 cyfry)	600 V_{sk} 600 V DC
400,0 V	100 mV	± (0,5 % odczytu + 2 cyfry)	600 V_{sk} 600 V DC
600 V	1 V	± (0,5 % odczytu + 2 cyfry)	600 V_{sk} 600 V DC

7.2 Zakres pomiaru napięcia przemiennego (AC)

Rezystancja wejściowa wynosi ≥ 10 MΩ równolegle do 100 pF. Wartość pomiaru jest uzyskiwana i wskazywana jako wartość skuteczna (metoda True RMS, sprzężenie AC). Jej kalibracja polega na dopasowaniu do krzywej sinusoidalnej. W przypadku odchyleń od tego kształtu, wyświetlana wartość staje się mniej dokładna. Dodatkowy błąd w zależności od współczynnika szczytu wynosi:
współczynnik szczytu 1,4 do 2,0 – błąd dodatkowy ± 1,0%
współczynnik szczytu 2,0 do 2,5 – błąd dodatkowy ± 2,5%
współczynnik szczytu 2,5 do 3,0 – błąd dodatkowy ± 4,0%

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400,0 mV	100 µV	± (2,0 % odczytu + 5 cyfr)* w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz	600 V_{sk} 600 V DC
4,000 V	1 mV	± (1,5 % odczytu + 5 cyfr) w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz	600 V_{sk} 600 V DC
40,00 V	10 mV	± (1,5 % odczytu + 5 cyfr) w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz	600 V_{sk} 600 V DC
400,0 V	100 mV	± (1,5 % odczytu + 5 cyfr) w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz	600 V_{sk} 600 V DC
600 V	1 V	± (1,5 % odczytu + 5 cyfr) w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz	600 V_{sk} 600 V DC

* Gdy wejście jest otwarte, fluktuacje do 30 cyfr; Zakres pomiarowy ≥ 0,1 mV

7.3 Zakres pomiarowy rezystancji

Napięcie jałowe ok. 0,3 V, maks. prąd pomiarowy 0,2 mA

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400 Ω	100 mΩ	± (1,2 % odczytu + 6 cyfr)[*1]	600 V_{sk} 600 V DC
4,000 kΩ	1 Ω	± (0,9 % odczytu + 3 cyfry)[*2]	600 V_{sk} 600 V DC
40,00 kΩ	10 Ω	± (0,9 % odczytu + 3 cyfry)[*2]	600 V_{sk} 600 V DC
400,0 kΩ	100 Ω	± (1,2 % odczytu + 3 cyfry)[*2]	600 V_{sk} 600 V DC
4,000 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % odczytu + 3 cyfry)[*2]	600 V_{sk} 600 V DC
40,00 MΩ	10 kΩ	± (2,5 % odczytu + 5 cyfr)[*2*3]	600 V_{sk} 600 V DC

[*1] wyłącznie w końcowym obszarze wyświetlacza, + 6 cyfr
[*2] wyłącznie w końcowym obszarze wyświetlacza, + 3 cyfry
[*3] maksymalny czas od uruchomienia do pojawienia się odczytu, 20 sek.

7.4 Sprawdzenie ciągłości obwodu

Napięcie jałowe ok. 3 V, maks. prąd pomiarowy 0,1 mA
Sygnalizacja dźwiękowa zadziała gdy rezystancja jest mniejsza niż 50 Ω - 300 Ω.

7.5 Zakresy pomiarowe prądu stałego (DC)

Dokładność pomiarowa w temperaturze 23 °C ± 3 °C

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa	Zabezpieczenie przeciążeniowe
40,00 A	10 mA	± (1,5 % odczytu + 2 cyfry)	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % odczytu + 2 cyfry)	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (2,0 % odczytu + 2 cyfry)	400 A

7.6 Zakresy pomiarowe prądu AC

Dokładność pomiarowa w temperaturze 23 °C ± 3 °C. Wartość pomiaru jest uzyskiwana i wskazywana jako wartość skuteczna (metoda True RMS, sprzężenie AC). Jej kalibracja polega na dopasowaniu do krzywej sinusoidalnej. W przypadku odchyleń od tego kształtu, wyświetlana wartość staje się mniej dokładna. Dodatkowy błąd w zależności od współczynnika szczytu wynosi:

współczynnik szczytu 1,4 do 2,0 – błąd dodatkowy ± 1,0%
współczynnik szczytu 2,0 do 2,5 – błąd dodatkowy ± 2,5%
współczynnik szczytu 2,5 do 3,0 – błąd dodatkowy ± 4,0%

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa	Zabezpieczenie przeciążeniowe
0 - 4,00 A	10 mA	± (1,0 % odczytu + 5 cyfr)* w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz ± (2,0 % odczytu + 7 cyfr)* w zakresie częstotliwości 40 - 1 kHz	400 A
4,00 - 40,00 A	10 mA	± (1,5 % odczytu + 3 cyfry)* w zakresie częstotliwości 50 - 60 Hz ± (2,5 % odczytu + 5 cyfr)* w zakresie częstotliwości 40 Hz - 1 kHz	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % odczytu + 3 cyfry) w zakresie częstotliwości 50 - 60 Hz ± (2,5 % odczytu + 5 cyfr) w zakresie częstotliwości 40 Hz - 1 kHz	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (3,0 % odczytu + 3 cyfry) w zakresie częstotliwości 50 - 60 Hz ± (5 % odczytu + 5 cyfr) w zakresie częstotliwości 40 Hz - 1 kHz	400 A

***** Zakres pomiarowy ≥ 0,1 A

7.7 Funkcja MAX-HOLD

Dokładność pomiarowa odczytu MAX-Hold równa się wyspecyfikowanej dokładności pomiarowej w % + 10 cyfr dla następnego zakresu pomiarowego. Po przejściu do następnego z kolei zakresu pomiarowego, błąd wzrasta do + 20 cyfr, itd. (Przykład: wielkość początkowa 100 mV - 120 V = + 30 cyfr). Przy pomiarze rezystancji, wskazanie MAX-hold możliwe jest wyłącznie w zakresie od 400 Ω do 400 kΩ.

8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING CM 2

8.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru

Miernik BENNING CM 2 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Zawsze należy unikać dłuższego wystawiania na promienie słoneczne.

- Sprawdzić dane dotyczące napięcia i prądu znamionowego wyspecyfikowane na przewodach i końcówkach pomiarowych. Napięcie i prąd znamionowy przewodów i końcówek pomiarowych są dostosowane miernika BENNING CM 2.
- Sprawdzić izolację przewodów i końcówek pomiarowych. Kabel pomiarowy należy natychmiast usunąć, jeżeli jego izolacja jest uszkodzona.
- Sprawdzić ciągłość przewodów pomiarowych. Jeżeli przewód posiada przerwę, należy go natychmiast usunąć.
- Przed wybraniem kolejnej funkcji przy użyciu przełącznika suwakowego ❷ lub przycisku funkcyjnego ❹, należy odłączyć przewody i końcówki pomiarowe od punktu pomiarowego.
- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING CM 2 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.

8.2 Pomiar napięcia

⚠ **Zawsze należy przestrzegać dopuszczalnego maksymalnego napięcia względem potencjału ziemi!**
Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Maksymalne napięcie dopuszczalne, które można podać na gniazdka
- gniazdko COM, czarne ❼,
- gniazdko V-Ω (dodatnie) ❽ do pomiarów napięcia i rezystancji oraz sprawdzenia ciągłości obwodu (oznakowane na czerwono)

przyrządu BENNING CM 2 względem potencjału ziemi, wynosi 600 V.

- Wybrać żądaną funkcję przy użyciu przełącznika suwakowego ❷ i przycisku funkcyjnego ❹ na przyrządzie BENNING CM 2.
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do (czarnego) gniazdka COM ❼.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do (czerwonego) gniazdka V-Ω ❽.
- Doprowadzić czarną i czerwoną końcówkę pomiarową do kontaktu z punktami pomiarowymi. Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❸.

Uwaga:
- Przy małych zakresach pomiarowych, wskazanie zero Voltów nie pojawia się (ze względu na zakłócenia) gdy przewody pomiarowe są otwarte. Należy

upewnić się, że miernik BENNING CM 2 funkcjonuje prawidłowo poprzez zwieranie końcówek pomiarowych.

Patrz Rys. 2: Pomiar napięcia stałego
Patrz Rys. 3: Pomiar napięcia przemiennego

8.3 Pomiar rezystancji

- Wybrać żądaną funkcję przy użyciu przełącznika suwakowego ❷ i przycisku funkcyjnego ❹ na przyrządzie BENNING CM 2.
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do (czarnego) gniazdka COM ❼.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do (czerwonego) gniazdka V-Ω ❽.
- Doprowadzić czarną i czerwoną końcówkę pomiarową do kontaktu z punktami pomiarowymi. Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❸.

Uwaga:

- W celu uzyskania poprawnej wartości pomiaru, należy upewnić się, że do punktu pomiarowego nie jest podane napięcie.
- W przypadku małych rezystancji, wynik pomiaru można poprawić poprzez wcześniejsze zmierzenie rezystancji przewodów pomiarowych przez zwarcie końcówek pomiarowych i następnie odjęcie uzyskanej w ten sposób wartości od zmierzonej rezystancji.

Patrz Rys. 4: Pomiar rezystancji

8.4 Sprawdzenie ciągłości z sygnalizacją dźwiękową.

- Wybrać obszar oznakowany symbolem brzęczyka przy użyciu przełącznika suwakowego ❷ i przycisku funkcyjnego ❹ na przyrządzie BENNING CM 2.
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do (czarnego) gniazdka COM ❼.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do (czerwonego) gniazdka V-Ω ❽.
- Doprowadzić czarną i czerwoną końcówkę pomiarową do kontaktu z punktami pomiarowymi. Jeżeli rezystancja pomiędzy punktami pomiarowymi jest mniejsza niż 50 Ω, wówczas zadziała sygnalizacja dźwiękowa miernika BENNING CM 2.

Patrz Rys. 5: Sprawdzenie ciągłości z sygnalizacją dźwiękową.

8.5 Pomiar prądu

8.5.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru

Miernik BENNING CM 2 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Zawsze należy unikać dłuższego wystawiania na promienie słoneczne.

- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING CM 2 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.

Nie należy podawać żadnego napięcia na styki wyjściowe przyrządu BENNING CM 2. W razie potrzeby, należy odłączyć przewody pomiarowe. W przypadku pomiaru prądu stałego (DC), należy przestrzegać poprawnej biegunowości.

8.5.2 Pomiar prądu

- Wybrać żądaną funkcję przy użyciu przełącznika suwakowego ❷ i przycisku funkcyjnego ❹ na przyrządzie BENNING CM 2.
- Nacisnąć przycisk „ZERO" w celu ustawienia miernika BENNING CM 2 w pozycji startowej.
- Należy posługiwać się dźwignią otwierającą ❾. Uchwycić pojedynczy przewód z prądem przy użyciu cęgów prądowych miernika BENNING CM 2.
- Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❸.

Patrz Rys. 6: Pomiar prądu przemiennego/ stałego

9. Konserwacja

Przed otwarciem przyrządu BENNING CM 2, należy upewnić się, że nie jest on podłączony do źródła napięcia! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Wszelkie prace pod napięciem na otwartym przyrządzie BENNING CM 2 **mogą być prowadzone wyłącznie przez uprawnionego elektryka. Należy podjąć odpowiednie środki zapobiegające wypadkom.**

Przed otwarciem, należy uwolnić przyrząd BENNING CM 2 od wszelkich źródeł napięcia w sposób następujący:

- Po pierwsze, usunąć czarną i czerwoną końcówkę pomiarową od mierzonego obiektu.
- Następnie odłączyć czarny i czerwony kabel pomiarowy od miernika BENNING CM 2.
- Ustawić przełącznik ❷ suwakowy w pozycji „OFF".

9.1 Zabezpieczenie przyrządu

W pewnych okolicznościach, nie jest możliwe zapewnienie bezpiecznej obsługi przyrządu BENNING CM 2. Takie przypadki mają miejsce, jeżeli

- widoczne są ślady uszkodzenia obudowy przyrządu,
- występują błędy w pomiarach,
- przyrząd był przechowywany przez dłuższy czas w nieprawidłowych warunkach, oraz
- jeżeli przyrząd doznawał nadmiernych narażeń podczas transportu.

W takich przypadkach, należy natychmiast wyłączyć przyrząd BENNING CM 2, odłączyć od punktów pomiarowych i zabezpieczyć w celu uniemożliwienia dalszego korzystania.

9.2 Czyszczenie

Obudowę należy czyścić od zewnątrz przy użyciu czystej, suchej tkaniny. (Wyjątek: różnego rodzaju specjalne ściereczki do czyszczenia). Nigdy nie należy stosować rozpuszczalników i/ lub środków szorujących do czyszczenia przyrządu. Należy upewnić się, że komora na baterię i styki baterii nie są zanieczyszczone wyciekami elektrolitu. W przypadku zanieczyszczenia elektrolitem lub obecności białego osadu w rejonie baterii lub na obudowie baterii, należy wyczyścić przy użyciu suchej tkaniny.

9.3 Wymiana baterii

Przed otwarciem przyrządu BENNING CM 2, należy upewnić się, że nie jest on podłączony do źródła napięcia! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Miernik BENNING CM 2 zasilany jest z dwóch baterii 1,5 V. Jeżeli na wyświetlaczu ❸ pojawi się symbol baterii, wówczas konieczna jest wymiana baterii (patrz Rys. 8).

W celu wymiany baterii, należy:

- Po pierwsze, odłączyć czarną i czerwoną końcówkę pomiarową od mierzonego obiektu.
- Następnie odłączyć czarny i czerwony kabel pomiarowy od miernika BENNING CM 2.
- Położyć przyrząd BENNING CM 2 panelem przednim w dół i odkręcić wkręt pokrywy komory baterii.
- Przesunąć pokrywę komory baterii w bok uwalniając ją z prowadnicy.
- Wyjąć wyładowane baterie z uchwytu baterii.
- Włożyć nowe baterie do uchwytu baterii. Upewnić się, że zostały podłączone do prawidłowych biegunów baterii.
- Przesunąć pokrywę komory baterii na swoje miejsce i przykręcić wkręt.

Patrz Rys. 7: Wymiana baterii.

Należy pamiętać o ochronie środowiska! Nie wyrzucać rozładowanych baterii do śmieci. Należy je przekazywać do punktu zbierania rozładowanych baterii i odpadów toksycznych. Należy zasięgnąć niezbędnych informacji u władz lokalnych.

9.4 Kalibracja

W celu utrzymania wyspecyfikowanej precyzji wyników pomiarów, przyrząd należy regularnie przekazywać do kalibracji do naszego serwisu fabrycznego. Zaleca się przeprowadzanie kalibracji w odstępie jednego roku. Przyrząd należy wysłać na następujący adres:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & CO. KG
Service Centre
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Dane techniczne osprzętu pomiarowego

- Norma: EN 61010-031,
- Maksymalne napięcie pomiarowe względem ziemi (⏚) oraz kategoria pomiarowa:
  Z nasadzaną osłoną: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Bez nasadzanej osłony: 1000 V CAT II,
- Maksymalny prąd pomiarowy: 10 A,
- Klasa ochrony II (⧈), izolacja podwójna lub wzmocniona, ciągła
- Stopień zabrudzenia: 2,
- Długość: 1,4 m, AWG 18,
- Warunki otoczenia: wysokość przy pomiarach: maksymalnie 2000 m n.p.m., temperatura: 0 °C do + 50 °C, wilgotność 50 % do 80 %
- Przewodu pomiarowego używać tylko w nienaruszonym stanie i zgodnie z niniejszą instrukcją, w innym przypadku może dojść do uszkodzenia przewi-

dzianego zabezpieczenia.

- Nie wolno używać przewodu pomiarowego, jeśli uszkodzona jest izolacja lub jeśli pojawiło się przerwanie w przewodzie / wtyczce.
- Nie chwytać przewodu pomiarowego za nieizolowane końcówki pomiarowe. Trzymać tylko za uchwyty!
- Końcówki kątowe włożyć do urządzenia kontrolnego lub pomiarowego.

11. Ochrona środowiska

	Po zakończeniu żywotności urządzenia, prosimy o oddanie urządzenie do punktu utylizacji.

INSTRUCTIUNI DE FOLOSIRE
BENNING CM 2

TRUE RMS Multimetru digital pentru
- măsurarea curentului alternativ
- măsurarea tensiunii alternative
- măsurarea curentului continuu
- măsurarea tensiunii continue
- măsurarea rezistentei
- testarea continuităţii

Sumar

1. Indicatii pentru utilizator
Aceste instrucţiuni de folosire se adresează

- specialiştilor în electricitate şi
- persoanelor instruite electrotehnic

BENNING CM 2 este prevăzut pentru măsurarea în mediu uscat. Nu este permis sa fie utilizat în circuite electrice cu o tensiune nominală mai mare de 600 V (detalii găsiţi în capitolul 6. “condiţii de mediu”).

În instrucţiunile de folosire şi pe aparatul BENNING CM 2, sunt folosite următoarele simboluri:

Amplasarea în jurul conductorilor periculoşi, activi sau înlăturarea de pe aceştia este permisă.

Acest simbol indică existenţa pericolului electric.

Acest simbol indică riscul în cazul folosirii aparatului BENNING CM 2 (atenţie la documentaţie!).

Acest simbol aplicat pe BENNING CM 2 înseamnă că BENNING CM 2 este executat cu izolaţie de protecţie (clasa de protecţie II).

Acest simbol apare în afişaj pentru indicarea unei baterii descărcate.

Acest simbol marchează domeniul “verificarea continuităţii”. Buzzerul serveşte la emiterea acustică a rezultatului..

(DC) tensiune continuă sau curent continuu.

(AC) tensiune alternativă sau curent alternativ.

Masa (pământare).

Indicaţie
După înlăturarea etichetei lipite “Warnung...” (pe capacul locaşului de baterie), apare textul în limba engleză!

2. Indicaţii de siguranţă
Aparatul este construit şi verificat conform
DIN VDE 0411 partea 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 partea 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 partea 2-033/EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 partea 031/ EN 61010-031
şi a fost livrat într-un stadiu ireproşabil de tehnică a siguranţei.
Pentru a menţine acest stadiu şi pentru a asigura o exploatare fără riscuri, utilizatorul trebuie să fie atent la indicaţiile şi avertizările din aceste instrucţiuni.

Aparatul BENNING CM 2 nu trebuie folosit decât în circuite electrice ale categoriei de supratensiune II cu conductori de max. 600 V spre pământ sau ale categoriei de supratensiune III cu conductori de 300 V spre pământ.
Folosiţi numai conduce de măsurare adecvate. La efectuarea de masurători din categoria III, nu este permis că partea de conductor pe cablu de măsurare care depaseste sa fie mai lunga de 4 mm.
Inainte de efectuarea masurătorilor din categoria III, trebuie puse pe varfurile contactelor capacele din set insemnate cu CAT III şi CAT IV. Aceste masuri sunt necesare protectiei utilizatorului.
Ţineţi cont de faptul că lucrările la elementele şi instalaţiile aflate sub tensiune sunt în principiu periculoase. Deja tensiunile începând cu 30 V AC şi 60 V DC pot periclita viaţa umană.

Înainte de fiecare utilizare verificaţi dacă aparatul sau cablurile nu prezintă deteriorări.

Dacă se consideră că nu mai este posibilă o exploatare conform indicaţiilor producătorului, aparatul va fi asigurat în aşa fel încât să nu mai poată fii folosit.

Se consideră că nu mai este posibilă o exploatare nepericuloasă,
- dacă aparatul sau cablurile de măsurare prezintă deteriorîei vizibile,
- dacă aparatul numai funcţionează,
- după o depozitare îndelungă în condiţii nefavorabile,
- după solicitări puternice în timpul transportului.

Pentru a exclude riscul
- **nu atingeţi cablurile de măsurare pe vârfurile desizolate,**
- **introduceţi cablurile de măsurare în mufele de măsurat de pe multimetru în mod corespunzător.**

3. Dotarea standard la livrare
De volumul de livrat al BENNING CM 2 aparţin:
3.1 o bucată multimetru-digital,
3.2 o bucată cablu de măsurare de siguranţă, negru (l = 1,4 m)
3.3 o bucată cablu de măsurare de siguranţă, roşu (l = 1,4 m),
3.4 o bucată geantă de protecţie-compact,
3.5 doua bucăţi baterii-micro-1,5-V (montate în multimetru pentru prima echipare)
3.6 instrucţiuni de folosire

Referire la piesele de uzură:
- BENNING CM 2 este alimentat prin două micro-baterii-1,5 V (2 x 1,5-V IEC LR 03).
- Cablurile de măsurare de siguranţă (accesoriu testat) corespund CAT III 1000 V şi sunt aprobate pentru un curent de 10 A.

4. Descrierea aparatului
BENNING CM 2 este un multimetru-cleşte de curent digital, cu un cap de măsurare a curentului, echipat cu senzor Hall.
Vezi imagine 1: partea frontală a aparatului

Elementele de afişaj şi operare prezentate în imaginea 1, sunt denumite în modul următor:
❶ **Carcasă**
❷ **Întrerupătorul**, care serveşte pentru selectarea funcţiei dorite.
- **Oprit (OFF)**
- **Măsurarea tensiunii alternative (AC) şi măsurarea tensiunii continue (DC)**, aceste funcţii se schimbă între ele la acţionarea tastei AC/ DC. Afişajul digital ❸ indică funcţia actuală.

- **Măsurarea curentului alternativ (AC) şi măsurarea curentului continuu (DC)**, aceste funcţii se schimbă între ele la acţionarea tastei AC/ DC. Afişajul digital ❸ indică funcţia actuală.
- **Măsurarea rezistenţei**, şi testarea continuităţii cu buzzer, aceste funcţii se schimbă între ele prin acţionarea tastei marcată cu Ω/🔊. Afişajul digital ❸ indică funcţia actuală.

❸ **Afişajul digital** (principiu cu cristale lichide), arată:
- valoarea masurată cu afişajul maxim 3999,
- afişajul polarităţii
- punctul zecimal
- simbolul bateriei descărcate
- felul tensiunii selectate (tensiune continuă/ tensiune alternativă)
- felul curentului selectat (curent continuu/ curent alternativ)
- valoarea măsurată reţinută (funcţia Hold) sau valoarea de vârf a măsurării, reţinută în mod automat (funcţia-MAX)
- funcţia de măsurare selectată prin indicarea unităţilor de măsură extinse/ neextinse ale tensiunii, curentului şi rezistenţei,
- testarea continuităţii selectată, cu buzzer

❹ **Tasta funcţiei AC/ DC** - Ω/🔊, în afişajul digital ❸ apar “DC”, “AC”, “Ω”, 🔊
- pentru selectarea măsurării tensiunii/ curentului continuu (DC) şi pentru măsurarea tensiunii/ curentului alternativ (AC) respectiv
- măsurarea rezistenţei şi testarea continuităţii

❺ **Tasta-HOLD/ MAX** (funcţia de oprire şi memorarea valorii de vârf),
- prima acţionare a tastei duce la menţinerea valorii curente măsurate (indicat prin “HOLD” în afişajul digital ❸, fără actualizarea valorii măsurate),
- acţionarea din nou a tastei duce la măsurarea continuă,
- acţionarea tastei (2 secunde) în timpul conectării, transferă în funcţia memorarea valorii de varf (MAX). Daca nu urmeaza o noua actionare a tastei se ajunge la masurarea continua.
- prima acţionare a tastei duce la memorarea valorii de vârf pe perioada timpului de măsurare introdus (afişat prin “MAX” în afişajul digital ❸). Pentru toate domeniile, în afară de testarea continuităţii. Conectarea înapoi (măsurarea continuă) prin acţionarea (2 secunde) tastei-MAX. Funcţia se deconectează prin acţionarea tastei OFF.

❻ **Tasta-ZERO** (tasta de echilibrare la zero), pentru echilibrarea la zero la măsurarea curentului, poate fi folosita pentru toate domeniile pentru o măsurare diferenţială (echilibrarea la zero este posibilă la orice valoare!). Afişată prin “REL” în afişajul digital.

❼ **Mufa-COM**, mufa comună pentru măsurarea tensiunii, măsurarea rezistenţei şi testarea continuităţii, marcată cu negru.

❽ **Mufa-V-Ω** (pozitivă), mufa comună pentru măsurarea tensiunii, măsurarea rezistenţei şi testarea continuităţii, marcată cu roşu.

❾ **Pârghia de deschidere**, pentru deschiderea şi închiderea cleştelui de curent.

❿ **Protuberanţa cleştelui de curent**, protecţie împotriva atingerii conductorului.

⓫ **Cleşte de măsurat**, pentru cuprinderea conductorului pătruns de curent.

5. Informaţii generale

5.1 Informaţii generale referitoare la multimetru

5.1.1 Afişajul digital este realizat ca şi afişaj format din 3¾ poziţii, cu cristale lichide, cu o înălţime a scrisului de 13 mm cu punct zecimal. Cea mai mare valoare a afişajului este 3999.

5.1.2 Afişajul polarităţii ❸ se face în mod automat. Doar o polaritate contrară definiţiei mufei se afişează cu “-“ .

5.1.3 Depăşirea limitelor este afişată cu “OL” sau “-OL” şi parţial cu o avertizare acustică.
Atenţie, nu există afişare şi avertizare în cazul suprasarcinii!

5.1.4 Rata de măsurare a aparatului BENNING CM 2 este de nominală cca. 2 măsurări pe secundă.

5.1.5 BENNING CM 2 se opreşte singur după cca. 30 min. Acesta porneşte din nou doar dacă este acţionat întrerupătorul. Buzzer-ul semnalizează atunci când aparatul se opreşte singur.

5.1.6 Coeficientul de temperatură al valorii măsurate când se măsoară tensiunea şi rezistenţa este: 0,15 x (exactitatea măsurătorii indicate)/ ˚C < 18 ˚C sau > 28 ˚C, în raport cu valoarea la temperatura de referinţă 23 ˚C.

5.1.7 Coeficientul de temperatură al valorii măsurate pentru măsurarea curentului este: 0,2 x (exactitatea de măsurare indicată)/ ˚C < 20 ˚C sau > 26 ˚C, în raport cu valoarea la temperatura de referinţă 23 ˚C.

5.1.8 BENNING CM 2 este alimentat prin două baterii-1,5-V (IEC LR03/ ”Micro”).

5.1.9 Dacă tensiunea bateriei scade sub tensiunea de lucru prevăzută a

aparatului BENNING CM 2, în afişaj apare simbolul bateriei.

5.1.10 Durata de viaţă a bateriilor este de aproximativ 60 de ore (baterii alcaline).

5.1.11 Dimensiuni ale aparatului: (lungime x lăţime x înalţime) = 192 x 66 x 27 mm. Greutatea aparatului: 205 g

5.1.12 Cablurile de măsurare de siguranţă cu vârfurile de măsurare sunt potrivite în mod expres pentru tensiunea nominală a aparatului BENNING CM 2. Vârfurile de măsurat pot fi protejate cu căpăcele de protecţie.

5.1.13 Cea mai mare deschidere a cleştelui: 25 mm

5.1.14 Cel mai mare diametru de conductor: 22 mm

6. Condiţii de mediu

- BENNING CM 2 este prevăzut pentru măsurători în mediu uscat,
- Înălţimea barometrică la măsurători: maxim 2000 m,
- Categoria supratensiunii/ categoria de amplasare: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V categoria III, 600 V categoria II,
- Gradul de contaminare: 2,
- Modul de protecţie: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  3 - primul indice: protecţie împotriva accesului la piese şi protecţie împotriva corpurilor străine solide > 2,5 mm diametru
  0 - al doilea indice: nu este antiacvatic.
- Temperatura de lucru şi umiditatea relativă a aerului pentru măsurători ale tensiunii şi ale rezistenţei:
  La temperatura de lucru între 0 ˚C şi 30 ˚C: umiditatea relativă a aerului mai mică de 80 %,
  La temperatura de lucru între 30 ˚C şi 40 ˚C: umiditatea relativă a aerului mai mică de 75 %,
  La temperatura de lucru între 40 ˚C si 50 ˚C: umiditatea relativă a aerului mai mică de 45 %,
- Temperatura de lucru şi umiditatea relativă a aerului pentru măsurători ale curentului:
  La temperatura de lucru între 0 ˚C şi 30 ˚C: umiditatea relativă a aerului mai mică de 80 %,
  La temperatura de lucru între 30 ˚C şi 40 ˚C: umiditatea relativă a aerului mai mică de 75 %,
  BENNING CM 2 poate fi depozitat la temperaturi între - 20˚C şi + 60˚C. În timpul depozitării bateria se va scoate din aparat.

7. Informaţii electrice

Menţiune: exactitatea măsurării este indicată ca fiind suma din
- o cota relativă a valorii măsurate şi
- un număr de digit (adică paşi numerici ai ultimei poziţii).

Această exactitate a măsurării este valabilă la temperatura de 23 ˚C ± 5 ˚C (23 ˚C ± 3 ˚C măsurarea curentului) şi la o umiditate relativă a aerului mai mică de 80 %.

BENNING CM 2 lucrează cu o comutare automată a domeniului de măsurare, astfel nu este necesar un reglaj anterior.

7.1 Domenii de măsurare ale tensiunii continue

Impedanţa de intrare este de ≥ 10 MΩ

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurării	Protecția împotriva suprasarcinii
400,0 mV	100 µV	± (0,5 % din valoarea măsurată + 5 digit)	600 V_{eff} 600 V tensiune continua
4,000 V	1 mV	± (0,5 % din valoarea măsurată + 2 digit)	600 V_{eff} 600 V tensiune continua
40,00 V	10 mV	± (0,5 % din valoarea măsurată + 2 digit)	600 V_{eff} 600 V tensiune continua
400,0 V	100 mV	± (0,5 % din valoarea măsurată + 2 digit)	600 V_{eff} 600 V tensiune continua
600 V	1 V	± (0,5 % din valoarea măsurată + 2 digit)	600 V_{eff} 600 V tensiune continua

7.2 Domenii de măsurare ale tensiunii alternative

Impedanţa de intrare este de ≥ 10 MΩ paralel 100 pF. Valoarea măsurată este obţinută şi afişată ca şi valoare efectivă (True RMS, cuplaj-AC). Calibrarea sa este armonizată cu curbele de formă sinusoidală. La abateri de la aceasta formă, valoarea afişată devine inexactă. Astfel rezultă pentru următorii factori-Crest (factori de vârf) o eroare suplimentară:

Factorul-Crest de 1,4 până la 2,0 eroare suplimentară ± 1,0 %
Factorul-Crest de 2,0 până la 2,5 eroare suplimentară ± 2,5 %
Factorul-Crest de 2,5 până la 3,0 eroare suplimentară ± 4,0 %

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurării	Protecția împotriva suprasarcinii
400,0 mV	100 µV	± (2,0 % din valoarea măsurată + 5 digit)* în sfera de frecvență 50 Hz- 60 Hz	600 V_{eff} 600 V tensiune continua
4,000 V	1 mV	± (1,5 % din valoarea măsurată + 5 digit) în sfera de frecvență 40 Hz - 300 Hz	600 V_{eff} 600 V tensiune continua
40,00 V	10 mV	± (1,5 % din valoarea măsurată + 5 digit) în sfera de frecvență 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V tensiune continua
400,0 V	100 mV	± (1,5 % din valoarea măsurată + 5 digit) în sfera de frecvență 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V tensiune continua
600 V	1 V	± (1,5 % din valoarea măsurată + 5 digit) în sfera de frecvență 40 Hz - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V tensiune continua

* La intrare deschisă, oscilant până la 30 digit; Domeniul de măsurare ≥ 0,1 mV

7.3 Domenii de măsurare ale rezistenţei
Tensiunea de mers în gol: cca. 0,3 V, curentul de verificare max. 0,2 mA.

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurării	Protecția împotriva suprasarcinii
400 Ω	100 mΩ	± (1,2 % din valoarea măsurată + 6 digit)*1	600 V_{eff} 600 V tensiune continuă
4,000 kΩ	1 Ω	± (0,9 % din valoarea măsurată + 3 digit)*2	600 V_{eff} 600 V tensiune continuă
40,00 kΩ	10 Ω	± (0,9 % din valoarea măsurată + 3 digit)*2	600 V_{eff} 600 V tensiune continuă
400,0 kΩ	100 Ω	± (1,2 % din valoarea măsurată + 3 digit)*2	600 V_{eff} 600 V tensiune continuă
4,000 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % din valoarea măsurată + 3 digit)*2	600 V_{eff} 600 V tensiune continuă
40,00 MΩ	10 kΩ	± (2,5 % din valoarea măsurată + 5 digit)*1 *3	600 V_{eff} 600 V tensiune continuă

*1 doar în sfera finală a afişajului + 6 digit
*2 doar în sfera finală a afişajului + 3 digit
*3 timpul maxim până la afişare 20 secunde!

7.4 Testarea continuităţii
Tensiunea de mers în gol: cca. 3 V, curentul maxim de testare 0,1 mA.
Buzzerul montat sună la o rezistenţă mai mică de 50 Ω - 300 Ω.

7.5 Domeniul de măsurare a curentului continuu
Exactitatea măsurării la o temperatură de 23 ˚C ± 3 ˚C.

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurării	Protecția împotriva suprasarcinii
40,00 A	10 mA	± (1,5 % din valoarea măsurată + 2 digit)	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % din valoarea măsurată + 2 digit)	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (2,0 % din valoarea măsurată + 2 digit)	400 A

7.6 Domeniul de măsurare a curentului alternativ
Exactitatea măsurării la o temperatură de 23 ˚C ± 3 ˚C. Valoarea măsurată este obţinută şi afişată ca şi valoare efectivă (True RMS, cuplaj-AC). Calibrarea sa este armonizată pe curbele de formă sinusoidală. La abateri de la aceasta formă, valoarea afişată devine inexactă. Astfel rezultă pentru următorii factori-Crest (factori de vârf) o eroare suplimentara:
Factorul-Crest de 1,4 până 2,0 eroare suplimentară ± 1,0%
Factorul-Crest de 2,0 până 2,5 eroare suplimentară ± 2,5%
Factorul-Crest de 2,5 până 3,0 eroare suplimentară ± 4,0%

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurării	Protecția împotriva suprasarcinii
0 - 4,00 A	10 mA	± (1,0 % din valoarea măsurată + 5 digit)* la frecvențe de 50 Hz - 60 Hz ± (2,0 % din valoarea măsurată + 7 digit)* la frecvențe de 40 Hz - 1 kHz	400 A
4,00 - 40,00 A	10 mA	± (1,5 % din valoarea măsurată + 3 digit)* la frecvențe de 50 Hz - 60 Hz ± (2,5 % din valoarea măsurată + 5 digit)* la frecvențe de 40 Hz - 1 kHz	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % din valoarea măsurată + 3 digit) la frecvențe de 50 Hz - 60 Hz ± (2,5 % din valoarea măsurată + 5 digit) la frecvențe de 40 Hz - 1 kHz	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (3,0 % din valoarea măsurată + 3 digit) la frecvențe de 50 Hz - 60 Hz ± (5,0 % din valoarea măsurată + 5 digit) la frecvențe de 40 Hz - 1 kHz	400 A

* Domeniul de măsurare ≥ 0,1 A

7.7 Maxim HOLD

Exactitatea măsurării a afişajului HOLD-MAX însumează exactitatea indicată a măsurării în % + 10 digit pentru următorul domeniu de măsurare. La saltul în al doilea domeniu de măsurare, eroarea creşte la + 20 digit s.a.m.d. (ex. valoarea de plecare 100 mV - 120 V = + 30 digit). La măsurarea rezistenţei este dat un afişaj HOLD-Max doar pentru domeniul de la 400 Ω până la 400 kΩ.

8. Măsurarea cu BENNING CM 2

8.1 Pregătirea măsurării

Utilizaţi şi depozitai aparatul BENNING CM 2 doar în condiţiile de depozitare şi în condiţiile temperaturilor de lucru indicate, evitaţi expunerea de durată la razele solare.

- Verificaţi datele tensiunii nominale şi ale curentului nominal de pe cablurile de măsurare de siguranţă cu vârfurile de măsurare. Cablurile de măsurare de siguranţă care sunt livrate împreună cu vârfurile de măsurare, corespund aparatului BENNING CM 2 în ceea ce priveşte tensiunea nominală şi curentul nominal.
- Verificaţi izolaţia cablurilor de măsurare de siguranţă şi a vârfurilor de măsurare. Dacă izolaţia este deteriorată, cablurile de măsurare de siguranţă trebuie înlăturate imediat.
- Se verifică continuitatea cablurilor de măsurare de siguranţă. Dacă conductorul este întrerupt în cablul de măsurare de siguranţă, cablurile de măsurare de siguranţă trebuie înlăturate imediat.
- Înainte de a fi aleasă o altă funcţie pe întrerupătorul ❷ sau pe tasta ❹, cablurile de măsurare de siguranţă cu vârfurile de măsurare trebuie separate de punctul de măsurare.
- Surse puternice de perturbaţii în apropierea aparatului BENNING CM 2 pot duce la afişaje instabile şi la greşeli de măsurare.

8.2 Măsurarea tensiunii

⚠ **Ţineţi cont de tensiunea maximă faţă de pământare!**
Pericol electric!

Tensiunea maximă care poate fi aplicată la cele două mufe,

- mufa-COM ❼, marcată cu negru
- mufa V, Ω (pozitiva) ❽ pentru măsurarea tensiunii, a rezistentei şi pentru verificarea continuităţii, marcată cu roşu,

ale aparatului BENNING CM 2 faţă de pământare, este de 600 V.

- Cu întrerupătorul ❷ şi cu tasta ❹ a aparatului BENNING CM 2, se selectează funcţia dorită.
- Cablul de măsurare de siguranţă negru, se aşează în contact cu mufa-COM ❼, marcată cu negru.
- Cablul de măsurare de siguranţă roşu, se aşează în contact cu mufa V-Ω ❽, marcată cu roşu.
- Vârfurile negre şi roşii de măsurare se aşează ăn contact cu punctele de măsurare, se citeşte valoarea măsurată pe afişajul digital ❸.

Indicaţii:
- În domenii de măsurare mici al tensiunii, nu apare afişajul-zero-volt, dacă cablurile de măsurare de siguranţă sunt deschise. Convingeţi-vă prin scurtcircuitarea vârfurilor de măsurare de faptul ca BENNING CM 2 este funcţionabil.

Vezi imaginea 2: măsurarea tensiunii continue
Vezi imaginea 3: măsurarea tensiunii alternative

8.3 Măsurarea rezistenţei
- Cu întrerupătorul ❷ şi cu tasta ❹ a aparatului BENNING CM 2 selectaţi funcţia dorită.
- Cablul de măsurare de siguranţă negru se aşează în contact cu mufa-COM ❼, marcată cu negru.
- Cablul de măsurare de siguranţă roşu se aşează în contact cu mufa V-Ω- ❽, marcată cu roşu.
- Vârful de măsurare negru şi cel roşu se aşează în contact cu punctele de măsurare, valoarea măsurată se citeşte pe afişajul digital ❸.

Indicaţii:
- Asiguraţi-vă în vederea unei măsurări corecte, de faptul că pe locul unde urmează să se efectueze măsurarea nu este află sub tensiune.
- Rezultatul măsurătorii poate fi corectat la rezistente mici, măsurând anterior rezistenţa cablurilor de măsurare de siguranţă prin scurtcircuitarea vârfurilor de măsurare şi scăderea din rezultat a rezistentei astfel obţinute.

Vezi imaginea 4: măsurarea rezistenţei

8.4 Testarea continuităţii cu buzzer
- Cu întrerupătorul ❷ şi cu tasta ❹, selectaţi domeniul marcat cu simbolul buzzerului de pe BENNING CM 2.
- Cablul de măsurare de siguranţă negru se aşează în contact cu mufa-COM ❼, marcată cu negru.
- Cablul de măsurare de siguranţă roşu se aşează în contact cu mufa V-Ω ❽, marcată cu roşu.
- Aplicaţi vârful de măsurare negru şi vârful de măsurare roşu pe locul (punctele) unde urmează să se efectueze măsurarea. Daca rezistenţa dintre punctele de măsurare scade sub 50 Ω, buzzerul montat in BENNING CM 2 va suna.

Vezi imaginea 5: verificarea coninuităţii cu buzzer

8.5 Măsurarea curentului

8.5.1 Pregătirea măsurării

Utilizaţi şi depozitaţi aparatul BENNING CM 2 doar în condiţiile de depozitare şi de temperatură indicate, evitaţi expunerea de durată la razele solare.
- Surse puternice de perturbaţii în apropierea aparatului BENNING CM 2 pot duce la afişaje instabile şi la greşeli de măsurare.

⚠ **La contactele de ieşire ale aparatului BENNING CM 2 nu se aşează surse de tensiune! Îndepărtaţi cablurile de măsurare de siguranţă dacă acestea sunt conectate. Atenţie la polaritate la măsurarea tensiunii continue!**

8.5.2 Măsurarea curentului
- Cu întrerupătorul ❷ şi cu tasta ❹ se selectează modalitatea de măsurare dorită.
- Aparatul BENNING CM 2 se pune pe punctul de oprire prin tasta de echilibrare la zero “ZERO”.
- Se acţionează pârghia de deschidere ❾, conductorul de curent ce trebuie măsurat se cuprinde cu cleştele aparatului BENNING CM 2.
- Se citeşte afişajul digital ❸.

Vezi imaginea 6: măsurarea curentului continuu/ alternativ

9. Întreţinere

⚠ **Înainte de deschidere BENNING CM 2 se decuplează neapărat de la tensiune! Pericol electric!**

Lucrul sub tensiune la aparatul BENNING CM 2, **când acesta este deschis, este permis exclusiv specialiştilor în electricitate, care trebuie să ia în acest caz măsuri speciale de protecţie împotriva accidentelor.**

Aşadar decuplaţi aparatul BENNING CM 2 de la tensiune înainte de a-l deschide:
- Îndepărtaţi mai întâi vârful de măsurare negru şi cel roşu de pe obiectul de măsurat.
- Îndepărtaţi apoi cablul de măsurare de siguranţă negru şi cel roşu de pe

BENNING CM 2.
- Comutaţi întrerupătorul ❷ pe poziţia “OFF”.

9.1 Aşezarea în siguranţă a aparatului
În anumite împrejurări siguranţa în utilizarea aparatului BENNING CM 2 nu mai poate fi asigurata; de exemplu în cazul:
- deteriorărilor vizibile ale aparatului,
- greşelilor în efectuarea măsurătorilor,
- urmări identificabile în urma unei depozitări îndelungi în condiţii nepermise şi
- urmări identificabile datorate unei solicitări deosebite în timpul transportului

In aceste cazuri BENNING CM 2 trebuie deconectat imediat, trebuie îndepărtat de locurile unde urmează să se efectueze măsurătorile şi aparatul trebuie asigurat împotriva unei refolosiri.

9.2 Curăţire
Curăţaţi carcasa în exterior cu o lavetă uscată (excepţie fac lavetele speciale de curăţare). Nu utilizaţi dizolvanţi sau substanţe de curăţat pentru curăţirea aparatul. Aveţi grijă ca în compartimentul pentru baterii cât şi contactele bateriei să nu se murdărească cu electrolitul din baterii.
În cazul că se produce o murdărire cu electrolit sau dacă există depuneri albe în zona bateriei sau în carcasa bateriei, curăţaţi şi acestea cu ajutorul unei lavete uscate.

9.3 Schimbarea bateriilor

⚠ **Înainte de deschiderea aparatului BENNING CM 2, acesta se deconectează de la tensiune! Pericol electric!**

BENNING CM 2 este alimentat cu două baterii-1,5V. Schimbarea bateriei (vezi imaginea 8) este necesară daca în afişajul ❸ apare simbolul bateriei.
Bateria se va schimba astfel:
- Înlăturaţi vârful de măsurare negru şi cel roşu de pe circuitul de măsurat.
- Îndepărtaţi cablul de măsurare de siguranţă negru şi cel roşu de pe BENNING CM 2.
- Aşezaţi aparatul BENNING CM 2 pe partea frontală şi deşurubaţi şurubul de pe capacul de baterie.
- Împingeţi capacul de baterie din lăcaşul său.
- Îndepărtaţi bateriile consumate din suportul de baterii.
- Introduceţi bateriile noi în suportul ptr. baterii, respectând polaritatea.
- Fixaţi la loc capacul de baterie şi montaţi şurubul.

Vezi imaginea 7: schimbarea bateriilor

⚠ **Aduceţi-vă contribuţia pentru protejarea mediului înconjurător! Nu este permis ca bateriile să fie aruncate în gunoiul menajer. Acestea pot fi predate într-un loc special de colectare a bateriilor vechi sau a gunoiului special amenajat. Vă rugăm informaţi-vă în comunitatea dvs.**

9.4 Calibrare
Pentru a obţine măsurării exacte, aparatul trebuie să fie calibrat în mod periodic de către service-ul nostru de fabrica. Va recomandăm un interval de calibrare de un an. În acest trimiteţi aparatul la următoarea adresă:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D-46397 Bocholt

10. Date tehnice ale accesoriilor de măsurare
- Norma: EN 61010-031,
- Tensiunea dimensionată maxima pentru pământare (⏚) şi categoria de măsurare:
  Cu capac de protectie: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Fara capac de protectie: 1000 V CAT II,
- Curentul dimensionat la maxim 10 A,
- Clasa de protecţie II (⧈), izolaţie de tranzit dublă sau întărită,
- Gradul de murdărire: 2,
- Lungimea: 1,4 m, AWG 18,
- Conditii de mediu:
  Înălţime barometrica: maxim 2000 m,
  Temperatura: 0 ˚C până la + 50 ˚C, umiditatea 50 % până la 80 %
- Utilizaţi cablurile de măsurare doar când se află într-o stare ireproşabilă şi corespunzătoare acestor instrucţiuni, deoarece în caz contrar protecţia

prevăzută ar putea fi lezată.
- Înlăturaţi cablurile de măsurare dacă izolaţia este deteriorată sau dacă există o întrerupere în cablu/stecher.
- Nu atingeţi cablul de măsurare pe vârfurile neizolate. Nu atingeţi decât în zonele accesibile cu mâna!
- Introduceţi racordurile desfăşurate în aparatul de testare sau măsurare.

11. Protecţia mediului înconjurător

	Vă rugăm să depuneţi aparatul la sfârşitul perioadei sale de exploatare la punctele de restituire şi colectare ce vă stau la dispoziţie.

РУКОВОДСТВО ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРИБОРА BENNING CM 2

TRUE RMS Цифровой мультиметр для
- измерения переменного тока;
- измерения напряжения переменного тока;
- измерения постоянного тока;
- измерения напряжения постоянного тока;
- измерения сопротивления;
- контроля прохождения тока.

Оглавление

1. Указания для пользователя

Это Руководство по обслуживанию предназначается для

- электриков и
- обученного электротехнического персонала.

Прибор BENNING CM 2 предусмотрен для измерения в сухой окружающей среде и не должен применяться в цепях тока с превышающим 600 В номинальным напряжением (подробнее об этом в разделе 6: «Условия окружающей среды»).

В Руководстве по обслуживанию и на приборе BENNING CM 2 используются следующие символы:

Прибор можно использовать для проведения измерений на неизолированных проводах.

Этот символ указывает на опасность поражения электрическим током.

Этот символ указывает на угрозу при пользовании прибором BENNING CM 2 (обратить внимание на документацию!)

Этот символ на приборе BENNING CM 2 означает, что прибор изолирован для защиты от прикосновения (класс защиты II).

Этот символ появляется на индикации для разряженной батарейки.

Этот символ характеризует диапазон «Контроль прохождения тока». Зуммер служит для акустической выдачи результата.

(DC) - напряжение постоянного тока или ток.

(AC) – напряжение переменного тока или ток.

Масса (напряжение относительно земли).

Примечание

Под наклейкой “Warnung…” на батарейном отсеке находится текст на английском языке.

2. Указания по технике безопасности

Данный прибор спроектирован и изготовлен в соответствии со стандартом
DIN VDE 0411 часть 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 часть 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 часть 2-033/ EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 часть 031/ EN 61010-031
Для обеспечения безопасной эксплуатации прибора пользователь должен неукоснительно соблюдать указания данного руководства по эксплуатации.

Прибор предназначен для использования в цепях с категорией защиты от перенапряжения II с максимальным напряжением 600 В или в цепях с категорией защиты от перенапряжения III с максимальным напряжением 300 В.
Используйте соответствующие измерения приводит к этому. При измерениях в диапазонах категории измерения III выступаю-щая, токопроводящая часть контактного острия на защитных измерительных проводах должна иметь длину не более 4 мм.
Перед измерением в диапазоне категории измерения III необходимо насадить на контактные острия насадные колпаки, находящиеся в комплект и имеющие обозначения CAT III и CAT IV. Это необходимо для защиты оператора.
Любая работа с электричеством является потенциально опасной! Даже напряжения величиной 30 В переменного тока или 60 В постоянного тока могут быть опасны для жизни.

Перед использованием прибора убедитесь в отсутствии признаков повреждения корпуса и измерительных проводов.

Если безопасная эксплуатация прибора невозможна, необходимо выключить прибор и принять меры к предотвращению его случайного использования.

Безопасная эксплуатация прибора невозможна, если:
- на корпусе прибора или на измерительных проводах имеются видимые повреждения
- прибор не функционирует
- прибор долгое время хранился в неблагоприятных условиях
- прибор подвергся транспортировке в неблагоприятных условиях

Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к жалу измерительных проводов. Корректно подключайте прибор к измеряемой цепи.

3. Объем поставки

К объему поставки прибора BENNING CM 2 относятся:
- 3.1. Цифровой мультиметр – 1 штука;
- 3.2. Безопасный измерительный провод, черный (длина L = 1,4 м) - 1 штука;
- 3.3. Безопасный измерительный провод, красный (длина L = 1,4 м) - 1 штука;
- 3.4. Компактная защитная сумка – 1 штука.
- 3.5. Батарейки “Micro” на 1,5 В (для первоначального оснащения вставлены в прибор) – 2 штуки.
- 3.6. Руководство по обслуживанию – 1 штука.

Указание на быстроизнашивающиеся детали:
- Прибор BENNING CM 2 питается от двух батареек “Micro” на 1,5 В (2 x 1,5 В - IEC LR 03).
- Измерительные провода (категория защиты от перенапряжения III, допустимый ток до 10 A).

4. Описание прибора

Прибор BENNING CM 2 является цифровым мультиметром с токовым клещевым захватом и оснащенной датчиком Холла токовой измерительной головкой.
Смотри рис. 1. Фронтальная сторона прибора.

Указанные на рис. 1 элементы индикации и управления обозначаются следующим образом:

❶ **Корпус**
❷ **Ползунковый переключатель**, служит для выбора желаемых функций.
- **Выключение (OFF)**;
- **Измерение напряжения переменного тока (AC) и измерение напряжения постоянного тока (DC)**, эти функции меняются одна на другую по клавишному нажатию обозначенной AC/DC функциональной клавиши. Цифровая индикация ❸ указывает действующую функцию ;
- **Измерение переменного тока (AC) и измерение постоянного тока (DC)**, эти функции меняются одна на другую по клавишному нажатию обозначенной AC/DC функциональной клавиши. Цифровая индикация ❸ указывает действующую функцию;
- **Измерение сопротивления** и контроль прохождения тока с зуммером; эти функции меняют одна другую по клавишному нажатию обозначенной Ω/🕪 функциональной клавиши. Цифровая индикация ❸ указывает действующую функцию.

❸ **Цифровая индикация** (жидкокристаллический принцип работы), индицируются
- измерительное значение с максимальным показанием 3999;
- индикация полярности;
- десятичная запятая;
- символ для разряженной батарейки;
- выбранный тип напряжения (напряжение постоянного тока/ напряжение переменного тока);
- выбранный тип тока (постоянный ток/ переменный ток);
- фиксированное измерительное значение (функция удержания) или автоматически фиксируемое пиковое измерительное значение (функция MAX);
- выбранная измерительная функция посредством индикации расширенных/ не расширенных единиц измерения напряжения, тока и сопротивления;
- выбранный контроль прохождения тока с зуммером.

❹ **Функциональная клавиша AC/ DC** – Ω/🕪, на цифровой индикации ❸ при этом появляются “DC”, “AC” и “Ω”,”🕪”
- для выбора между измерением напряжения постоянного тока/ постоянного тока (DC) и измерением напряжения переменного тока/ переменного тока (AC) или
- измерением сопротивления и контролем прохождения тока.

❺ **Клавиша HOLD/ MAX** (функция удержания и автоматическое запоминание пикового значения).
- первое нажатие клавиши приводит к удержанию индицированного измерительного значения (указывается “HOLD” на цифровой индикации ❸, без обновления измерительного значения);
- повторное нажатие клавиши приводит к непрерывному измерению;
- нажатие клавиши (2 секунды) во время включения приводит в функцию запоминания пикового значения (MAX). Отсутствие дальнейшего нажатия клавиши приводит к непрерывному измерению.
- первое нажатие клавиши приводит к запоминанию пикового значения в течение включенного времени измерения (указывается MAX на цифровой индикации ❸). Для всех диапазонов, кроме проверки прохождения тока, обратное переключение (непрерывное измерение) посредством клавишного нажатия (2 секунды) клавиши MAX. Выключение функции путем выключения “OFF” прибора.

❻ **Клавиша ZERO** (клавиша коррекции нуля), для коррекции нуля при измерениях тока, также может использоваться для всех диапазонов при измерении разности (коррекция нуля возможна при каждом значении). Указывается посредством “REL” на цифровой индикации.
❼ **Гнездо COM**, общее гнездо для измерений напряжения, сопротивления и контроля прохождения тока, маркировано черным.
❽ **Гнездо V-Ом** (положительное), общее гнездо для измерений напряжения, сопротивления и проверки прохождения тока, маркировано красным.
❾ **Рычаг открывания**, для размыкания и замыкания токового клещевого захвата.
❿ **Выступ токового клещевого захвата**, предохраняет от касания провода.
⓫ **Измерительный клещевой захват**, для охвата одножильного проводящего ток проводника.

5. Общие сведения

5.1 Общие сведения о цифровом мультиметре

5.1.1 Цифровая индикация выполнена как 3-разрядная жидкокристаллическая индикация с высотой шрифта 13 мм и десятичной запятой.

Самое большое индицируемое значение 3999.

5.1.2 Индикация полярности ❸ действует автоматически. Индицируется знаком "-" только одна полярность, противоположная определению гнезд.

5.1.3 Превышение диапазона индицируется с помощью "OL" или "-OL".

5.1.4 Скорость измерения цифровой индикации прибора BENNING CM 2 составляет номинально примерно 2 измерения в секунду.

5.1.5 Прибор BENNING CM 2 самостоятельно отключается примерно через 30 мин. Он снова может включаться только приведением в действие переключателя. Звучание зуммера сигнализирует самостоятельное отключение.

5.1.6 Температурный коэффициент измерительного значения для измерений напряжения и сопротивления: 0,15 x (заданная точность измерения)/ °C < 18 °C или > 28 °C относительно значения при опорной температуре 23 °C.

5.1.7 Температурный коэффициент измерительного значения для измерений тока: 0,2 x (заданная точность измерения)/ °C < 20 °C или > 26 °C относительно значения при опорной температуре 23 °C.

5.1.8 Прибор BENNING CM 2 питается от двух батареек на 1,5 В (IEC LR 03/"Micro").

5.1.9 Если напряжение батарейки опускается ниже предусмотренного рабочего напряжения прибора BENNING CM 2, на индикации появляется символ батарейки.

5.1.10 Срок службы батареек составляет около 60 часов (щелочная батарейка).

5.1.11 Габаритные размеры прибора: (Д x Ш x В) = 192 x 66 x 27 мм. Масса прибора: 205 г.

5.1.12 Поставляемые безопасные измерительные провода с измерительными щупами определенно подходят для номинального напряжения прибора BENNING CM 2. Измерительные щупы могут предохраняться защитными колпачками.

5.1.13 Максимальный раскрыв клещевого захвата: 25 мм.

5.1.14 Максимальный диаметр провода: 22 мм.

6. Условия окружающей среды

- Прибор BENNING CM 2 предусмотрен только для измерений в сухой окружающей среде.
- Барометрическая высота при измерениях: максимально 2000 м.
- Категория перенапряжения/ категория установки: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 В категория III, 600 В категория II.
- Степень загрязнения: 2.
- Тип защиты: IP 30.
  IP 30 означает: защита от подхода к опасным частям и защита от посторонних твердых предметов диаметром более 2,5 мм, (3 - первое число). Отсутствие защиты от воды (0 - второе число).
- Рабочая температура и относительная влажность воздуха для измерений напряжения и сопротивления:
  При рабочей температуре 0 °C ÷ 30 °C относительная влажность воздуха менее 80 %.
  При рабочей температуре 30 °C ÷ 40 °C относительная влажность воздуха менее 75 %.
  При рабочей температуре 40 °C ÷ 50 °C относительная влажность воздуха менее 45 %.
- Рабочая температура и относительная влажность воздуха для измерений тока:
  При рабочей температуре 0 °C ÷ 30 °C относительная влажность воздуха менее 80 %.
  При рабочей температуре 30 °C ÷ 40 °C относительная влажность воздуха менее 75 %.
- Прибор BENNING CM 2 может храниться при температурах - 20 °C ÷ + 60 °C. При этом следует вынуть батарейки из прибора.

7. Электрические характеристики

Замечание: точность измерения указывается как сумма
- относительной составляющей измерительного значения и
- количества цифр (т.е. численные шаги последнего разряда).

Эта точность измерения действительна при температуре 23 °C ÷ 5 °C (23 °C ÷ 3 °C при измерении тока) и относительной влажности воздуха менее 80%.

Прибор BENNING CM 2 работает с автоматическим переключением измерительного диапазона, таким образом, нет необходимости в предварительной установке.

7.1 Диапазоны напряжения постоянного тока

Входное сопротивление составляет ≥ 10 МОм.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Защита от перегрузки
400,0 mB	100 мкВ	± (0,5% измерительного значения + 5k)	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока
4,000 В	1 mB	± (0,5% измерительного значения + 2k)	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока
40,00 В	10 mB	± (0,5% измерительного значения + 2k)	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока
400,0 В	100 mB	± (0,5% измерительного значения + 2k)	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока
600 В	1 В	± (0,5% измерительного значения + 2k)	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока

k=единица младшего разряда

7.2 Диапазоны напряжения переменного тока

Входное сопротивление составляет ≥ 10 МОм параллельно 100 пФ. змеренное значение является эффективным значением (Истинное среднеквадратическое значение). Его калибровка рассчитана на синусоидальную форму кривой. При отклонениях от этой формы индицируемое значение становится неточным. Так получается для следующих коэффициентов амплитуды дополнительная ошибка:

пик-фактор 1,4 ÷ 2,0 - дополнительная ошибка ÷1,0%.
пик-фактор 2,0 ÷ 2,5 - дополнительная ошибка ÷2,5%.
пик-фактор 2,5 ÷ 3,0 - дополнительная ошибка ÷4,0%.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Защита от перегрузки
400,0 mB	100 мкВ	± (2,0% измерительного значения + 5k)* в частотном диапазоне 50 Гц – 60 Гц	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока
4,000 В	1 mB	± (1,5% измерительного значения + 5k) в частотном диапазоне 40 Гц – 300 Гц	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока
40,00 В	10 mB	± (1,5% измерительного значения + 5k) в частотном диапазоне 40 Гц – 500 Гц	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока
400,0 В	100 mB	± (1,5% измерительного значения + 5k) в частотном диапазоне 40 Гц – 500 Гц	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока
600 В	1 В	± (1,5% измерительного значения + 5k) в частотном диапазоне 40 Гц – 500 Гц	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока

* при открытом входе, колеблющееся до 30 цифр; Диапазон измерения ≥ 0,1 мВ

7.3 Диапазоны сопротивления

Напряжение холостого хода: около 0,3 В, максимальный проверочный ток 0,2 мА.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Защита от перегрузки
400 Ом	100 mОм	± (1,2% измерительного значения + 6k)*1	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока
4,000 kОм	1 Ом	± (0,9% измерительного значения + 3k)*2	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока
40,00 kОм	10 Ом	± (0,9% измерительного значения + 3k)*2	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока

400,0 kОм	100 Ом	± (1,2% измерительного значения + 3k)*2	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока
4,000 MОм	1 kОм	± (1,2% измерительного значения + 3k)*2	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока
40,00 MОм	10 kОм	± (2,5% измерительного значения + 5k)*1*3	600 $В_{эфф.}$ 600 В напряжения постоянного тока

*1 – только в конечном диапазоне индикации + 6k
*2 – только в конечном диапазоне индикации + 3k
*3 – максимальное время установления до индикации 20 с!

7.4 Контроль прохождения тока

Напряжение холостого хода: около 3 В, максимальный испытательный ток 0,1 мА.
Встроенный зуммер выдает звуковой сигнал при сопротивлении менее 50 Ом – 300 Ом.

7.5 Диапазоны постоянного тока

Точность измерения при температуре 23 °C ÷ 3 °C.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Защита от перегрузки
40,00 A	10 mA	± (1,5% измерительного значения + 2k)	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5% измерительного значения + 2k)	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (2,0% измерительного значения + 2k)	400 A

7.6 Диапазоны переменного тока

Точность измерения при температуре 23 °C ÷ 3 °C. змеренное значение является эффективным значением (Истинное среднеквадратическое значение). Его калибровка рассчитана на синусоидальную форму кривой. При отклонениях от этой формы индицируемое значение становится неточным. Так получается для следующих коэффициентов амплитуды дополнительная ошибка:
пик-фактор 1,4 ÷ 2,0 - дополнительная ошибка ÷ 1,0%.
пик-фактор 2,0 ÷ 2,5 - дополнительная ошибка ÷ 2,5%.
пик-фактор 2,5 ÷ 3,0 - дополнительная ошибка ÷ 4,0%.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Защита от перегрузки
0 - 4,00 A	10 mA	± (1,0% измерительного значения + 5k)* при частотах 50 Гц – 60 Гц ± (2,0% измерительного значения + 7k)* при частотах 40 Гц – 1 кГц	400 A
4,00 - 40,00 A	10 mA	± (1,5% измерительного значения + 3k)* при частотах 50 Гц – 60 Гц ± (2,5% измерительного значения + 5k)* при частотах 40 Гц – 1 кГц	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5% измерительного значения + 3k) при частотах 50 Гц – 60 Гц ± (2,5% измерительного значения + 5k) при частотах 40 Гц – 1 кГц	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (3,0% измерительного значения + 3k) при частотах 50 Гц – 60 Гц ± (5,0% измерительного значения + 5k) при частотах 40 Гц – 1 кГц	400 A

* Диапазон измерения ≥ 0,1 A

7.7 Удержание максимума (Maximum HOLD)

Точность измерения индикации MAX HOLD составляет указанную точность измерения в % +10 цифр для соседнего диапазона измерения. При перескоке в следующий измерительный диапазон ошибка увеличивается до +20 цифр и т.д. (Пример: выходное значение 100 мВ – 120 В = +30 цифр). При измерении сопротивления индикация MAX HOLD задается только в диапазоне 400 Ом – 400 кОм.

8. Измерение прибором BENNING CM 2

8.1 Подготовка измерений

Используйте и храните прибор BENNING CM 2 только при указанных условиях температур хранения и рабочих температур, избегайте длительного солнечного облучения.

- Проконтролировать данные номинального напряжения и номинального тока на безопасных измерительных проводах с измерительными щупами. Относящиеся к объему поставки безопасные измерительные провода с измерительными щупами соответствуют по номинальному напряжению и номинальному току прибору BENNING CM 2.
- Проконтролировать изоляцию безопасных измерительных проводов с измерительными щупами. Если изоляция повреждена, тогда безопасные измерительные провода немедленно следует забраковать.
- Проверить безопасные измерительные провода на прохождение тока. Если провод в безопасной измерительной линии разорван, тогда безопасную измерительную линию следует немедленно забраковать.
- Прежде, чем на ползунковом переключателе ❷ или функциональной клавише ❹ выбирается другая функция, безопасные измерительные провода с измерительными щупами должны быть отсоединены от места измерения.
- Сильные источники помех вблизи прибора BENNING CM 2 могут приводить к нестабильной индикации и ошибкам измерения.

8.2 Измерение напряжения

Осторожно!
Обратить внимание на максимальное напряжение относительно потенциала земли!
Опасность поражения электрическим током!

Максимальное напряжение, которое может быть приложено к гнездам

- гнездо COM ❼, маркированное черным,
- гнездо V-Ω (положительное) ❽ для измерений напряжения, сопротивления и проверок прохождения тока, маркированное красным,

прибора BENNING CM 2 относительно потенциала земли составляет 600 В.

- С помощью ползункового переключателя ❷ и функциональной клавиши ❹ прибора BENNING CM 2 выбрать желаемую функцию.
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ❼, обозначенным черным.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом V-Ω ❽, обозначенным красным.
- Обеспечить контакт черного и красного измерительных щупов с точками измерения, считать измерительное значение на цифровой индикации ❸.

Указание:

- В небольших диапазонах измерения напряжения при разомкнутых безопасных измерительных проводах индикация 0 В не возможна из-за паразитных связей. Путем короткого замыкания измерительных щупов убедитесь в том, что прибор BENNING CM 2 функционирует.

Смотри рис. 2. Измерение напряжения постоянного тока
Смотри рис. 3. Измерение напряжения переменного тока.

8.3 Измерение сопротивления

- С помощью ползункового переключателя ❷ и функциональной клавиши ❹ прибора BENNING CM 2 выбрать желаемую функцию.
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ❼, обозначенным черным.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом V-Ω ❽, обозначенным красным.
- Черный и красный измерительные щупы привести в контакт с измерительными точками, считать измерительное значение на цифровой индикации ❸.

Указание:

Для правильного измерения обеспечьте, чтобы на месте измерения не было напряжения.

Результат измерения при маленьких сопротивлениях может быть улучшен тем, что прежде с помощью короткого замыкания измерительных щупов измеряется сопротивление безопасной измерительной линии и полученное таким образом сопротивление вычитается из результата.

Смотри рис. 4. Измерение сопротивления.

8.4 Контроль прохождения тока с зуммером

- С помощью ползункового переключателя ❷ и функциональной клавиши ❹ выбрать обозначенный символом зуммера диапазон на приборе. BENNING CM 2.
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ❼, обозначенным черным
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом V-Ω ❽, обозначенным красным.
- Черный и красный измерительные щупы привести в контакт с измерительными точками. Если сопротивление между измерительными точками составляет менее 50 Ом, тогда встроенный в прибор BENNING CM 2 зуммер издает звуковой сигнал.

Смотри рис. 5. Контроль прохождения тока с зуммером.

8.5 Измерение тока

8.5.1 Подготовка измерений

Используйте и храните прибор BENNING CM 2 только при указанных условиях температур хранения и рабочих температур, избегайте длительного солнечного облучения.

- Сильные источники помех вблизи прибора BENNING CM 2 могут приводить к нестабильной индикации и к ошибкам измерения.

⚠ **Внимание!**
Нет напряжения на выходных контактах прибора BENNING CM 2! Снимите возможно подключенные безопасные измерительные провода.
При измерениях постоянного тока обратить внимание на полярность!

8.5.2 Измерение тока

- С помощью ползункового переключателя ❷ и функциональной клавиши ❹ выбрать желаемый вид измерения.
- Привести прибор BENNING CM 2 в исходное состояние клавишей коррекции нуля “ZERO”.
- Привести в действие рычаг открывания ❾, обхватить одножильный провод, который проводит подлежащий измерению ток, клещевым захватом прибора BENNING CM 2.
- Считать цифровую индикацию ❸.

Смотри рис. 6. Измерение постоянного и переменного тока.

9. Техническое обслуживание

⚠ **Перед вскрытием прибора BENNING CM 2 непременно снять напряжение! Опасность поражения электрическим током!**

Работа на открытом приборе BENNING CM 2 под напряжением **позволительна исключительно специалистам-электрикам, которые при этом должны принимать особые меры по технике безопасности.**

Так снимите напряжение с прибора BENNING CM 2 прежде, чем вскрыть прибор:

- Сначала отсоедините черный и красный измерительные щупы от объекта измерения,
- Затем отсоедините черный и красный безопасный измерительный провод от прибора BENNING CM 2.
- Переключите ползунковый переключатель ❷ в положение ”OFF” (ВЫКЛ.).

9.1 Безопасность прибора

При определенных условиях безопасность в обращении с прибором BENNING CM 2 больше не может быть гарантирована, например, при:

- видимых повреждениях на приборе,
- ошибках при измерениях,
- видимых последствиях длительного хранения при недопустимых условиях и
- видимых последствиях чрезмерных транспортных нагрузок.

В этих случаях прибор BENNING CM 2 немедленно отключить, отсоединить от места измерения и обезопасить от повторного использования.

9.2 Очистка

Очищайте корпус снаружи с помощью чистой и сухой салфетки (за исключением специальных чистящих салфеток). Не используйте растворитель и/или очиститель для очистки индикатора напряжения. Непременно обратите внимание на то, чтобы батарейный отсек и контакты батарейки не загрязнялись вытекающим из батарейки электролитом.

Если имеются загрязнения электролитом или белые отложения в зоне батарейки или корпуса батарейки, также очистите их сухой салфеткой.

9.3 Замена батарейки

Перед вскрытием прибора BENNING CM 2 непременно снять напряжение! Опасность поражения электрическим током!

Прибор BENNING CM 2 питается от двух батареек на 1,5 В. Замена батарейки (смотри рис. 8) необходима тогда, когда на индикации ❸ появляется символ батарейки.

- Так замените батарейки:
- Отсоедините черный и красный измерительные щупы от измерительной цепи.
- Отсоедините черный и красный безопасные измерительные провода от прибора BENNING CM 2,
- Положите прибор BENNING CM 2 на фронтальную сторону и выверните винт из крышки батарейного отсека,
- Сдвиньте крышку батарейного отсека в сторону из ее направляющей,
- Выньте разряженные батарейки из держателя батареек,
- Вложите новые батарейки с соблюдением полярности в держатель батареек.
- Установите крышку батарейного отсека и сдвиньте ее в конечное положение. Установите винт.

Смотри рис. 7. Замена батареек.

Внесите свой вклад в защиту окружающей среды! Батарейки не должны выбрасываться в домашний мусор. Они могут сдаваться в пункт приема старых батареек или складываться в особый мусор. Получите, пожалуйста, информацию об этом у Вашей коммунальной службы.

9.4 Калибровка

Для обеспечения заявленной точности результатов измерений, прибор необходимо периодически калибровать. Рекомендованный производителем интервал между калибровами составляет 1 год.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Технические характеристики принадлежностей

- Стандарт: EN 61010-031,
- Номинальное напряжение относительно земли (⏚), категория защиты от перенапряжений:
  С насадным колпаком: 1000 В CAT III, 600 В CAT IV,
  Без насадного колпака: 1000 В CAT II,
- Номинальный ток: 10 А
- Класс защиты II (⧈), двойная изоляция
- Длина: 1,4 м, сечение AWG 18
- Условия окружающей среды:
- Максимальная рабочая высота над уровнем моря: 2000 м
- Рабочий диапазон температур: 0 °C…+ 50 °C, влажность: 50 %… 80 %
- Разрешается использовать только исправные измерительные провода. Поврежденный провод/штекер не обеспечивает должную защиту.
- Не прикасаться к метеллическим наконечникам проводов. Держать провода за рукоятки.
- Используйте провода с угловым штекером

11. Защита окружающей среды.

В конце срока эксплуатации прибор необходимо сдать в утилизационный пункт.

Bruksanvisning BENNING CM 2

TRUE RMS Strömtång-multimeter BENNING CM 2 är avsedd för

- Växelströmsmätning
- Växelspänningsmätning
- Likströmsmätning
- Likspänningsmätning
- Resistansmätning
- Genomgångstest

Innehållsförteckning

1. Användarinformation

Denna bruksanvisning riktar sig till

- Elmontörer och
- elektrotekniskt utbildade personer

BENNING CM 2 skall användas för mätning i torr miljö och får inte användas i strömkretsar med högre märkspänning än 600 V (för närmare information se avsnitt 6 Omgivningsvillkor).

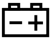
I bruksanvisningen och på BENNING CM 2 används följande symboler:


Mättång kan omsluta en enkelledare där växel eller likström flyter.


Symbolen hänvisar till elektrisk fara


Symbolen hänvisar till risker vid användning av BENNING CM 2

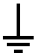

Symbolen på BENNING CM 2 innebär att instrumentet är dubbelisolerat (skyddsklass II)


Symbolen visar att batteriet är urladdat


Symbolen visar "Genomgångstest med summer"


DC likspänning eller -ström


AC växelspänning eller -ström


Jord (spänning till jord)

OBS:
Tas etiketten ”varning” bort från batterilocket kommer den engelska texten fram.

2. Säkerhetsinformation

Instrumentet är byggt och provat enligt
DIN VDE 0411 part 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 part 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 part 2-033/ EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 part 031/ EN 61010-031
och har lämnat fabriken i ett säkerhetsmässigt felfritt tillstånd.
För att bibehålla detta och för att säkerställa ett ofarligt användande, skall användaren beakta hänvisningar och varningstexter i denna bruksanvisning.

Instrumentet får endast användas i strömkretsar av överspänningskategori II med max. 600 V eller överspänningskategori III med max 300 V ledare mot jord.
Använd lämplig säkerhetsmätledning till detta. I samband med mätningar i mätkategori III får den ledande delen som sticker ut på en kontaktspets på säkerhetsmätledning inte vara längre än 4 mm.
Före alla mätningar i mätkategori III måste de löstagbara skyddshuvarna som medföljer utrustningen och som är märkta med CAT III och CAT IV, fästas på kontaktspetsarna. Detta är en säkerhetsåtgärd för att skydda användaren av mätutrustningen.
Beakta att arbete på spänningsförande delar och anläggningar innebär elektrisk fara! Spänningar från 30 V AC och 60 V DC kan innebära personfara och vara livsfarliga.

Innan varje mätning skall instrumentet och testsladdarna kontrolleras så att inga skador föreligger.

Om man kan anta att instrumentet kan innebära en säkerhetsrisk skall det tagas ur bruk och göras obrukbart.

Man kan anta att instrumentet kan vara en säkerhetsrisk när
- instrumentet och testsladdarna uppvisar synliga skador
- intstrumentet inte längre fungerar
- efter en längre tids lagring under ogynnsamma förhållanden
- vid transportskador

För att undvika risker
- **berör inte de oisolerade metalliska delarna på testpinnarna**
- **anslut testsladdarna på motsvarande märkta anslutningar**

3. Leveransomfattning

Vid leverans av BENNING CM 2 ingår följande:
3.1 1 st strömtång-multimeter
3.2 1 st testsladd svart (L = 1,4 m)
3.3 1 st testsladd röd (L = 1,4 m)
3.4 1 st skyddsväska
3.5 2 st 1,5 V Micro-batterier (vid leverans monterade)
3.6 1 st bruksanvisning

Information beträffande förbrukningsdetaljer:
- BENNING CM 2 försörjs av två 1,5 V Micro-batterier (IEC LR 03)
- Ovan nämnda säkerhetstestsladdar (provat tillbehör) motsvarar CAT III 1000 V och är godkända för 10 A ström.

4. Produktbeskrivning

BENNING CM 2 är en digital multimeter med fast gaffel och strömmätningssensor, se bild 1: Apparatfront

Förklaringar till bild 1:
❶ **Instrumenthölje**
❷ **Omkopplare** för val av önskad funktion.
- **Från (OFF)**
- **Växelspänningsmätning (AC) och likspänningsmätning (DC).** Med tryckningar på knappen AC/ DC ändras funktion. Displayen ❸ visar aktuell funktion.
- **Växelströmsmätning (AC) och likströmsmätning (DC)**. Med tryckningar på knappen AC/ DC ändras funktion. Displayen ❸ visar aktuell funktion.
- **Resistansmätning och genomgångsmätning med summer**. Med tryckningar på knappen Ω/🔊 ändras funktion. Displayen ❸ visar aktuell funktion.

❸ **Digital display (LCD)** som visar:

- Mätvärdet max. 3999,
- Polaritet
- Decimalpunkt
- Symbol för urladdat batteri
- Vald spänningtyp (AC/ DC)
- Vald strömtyp (AC/ DC)
- Låst mätvärde (Hold funktion) eller det automatiskt låsta toppvärdet (MAX-funktion)
- Vald mätfunktion med visning av spänning, ström eller resistans.
- Vald genomgångstest med summer

❹ **Funktionsknapp AC/ DC** - Ω/🕪 I displayen 3 visas "DC", "AC", "Ω" eller 🕪.
- för val mellan likström/ -spänning (DC) eller växelström/ -spänning (AC) resp.
- val mellan resistansmätning eller genomgångstest med summer

❺ **H/ MAX-knapp** (mätvärdeslåsning och toppvärdeslagring)
- Första knapptryckningen låser mätvärdet (visas med "HOLD" i displayen ❸, ingen uppdatering av mätvärdet)
- en ny tryckning släpper låsningen och den fortlöpande mätningen uppdateras.
- Hålls knappen inne 2 sekunder samtidigt som omkopplaren ❷ slås över från OFF aktiveras funktionen för toppvärdeslagring därefter
- en tryckning lagrar uppmätt toppvärde under den gjorda mätningen (visas med "MAX" i displayen). Detta gäller för alla mätområden utom genomgångsprovning med summer.
- Återgå till normal mätning genom att hålla knappen inne 2 sekunder eller genom att slå omkopplaren ❷ till OFF.

❻ **ZERO-knapp** (nollställningsknapp) för nollbalansering vid strömmätning. Kan även användas för differansmätning (Vid nollställning under pågående mätning). Visas med "REL" i displayen.

❼ **COM-anslutning (svart)** gemensam anslutning för spännings-, resistansmätning och genomgångstest.

❽ **V-Ω-anslutning (röd)** positiv och gemensam anslutning för spännings-, resistansmätning och genomgångstest.

❾ **Tångöppnare** för att öppna/stänga tånggapet.

❿ **Förhöjning**, skyddar mot beröring av ledare.

⓫ **Mättång** för att omsluta en enledare där ström flyter.

5. Allmän information

5.1 Allmän information för digitalmultimeter

5.1.1 Den digitala displayen är utförd som en 3¾-siffrors flytande kristalldisplay med 13 mm sifferhöjd och decimalpunkt. Högsta visade värde 3999.

5.1.2 Visning av polaritet sker automatiskt. Det visas endast en polaritet gentemot anslutningsdefinitionen med "-".

5.1.3 Områdesöverskridning indikeras med "OL" eller "-OL" och delvis med en akustisk varningssignal.
OBS! Ingen indikering och varning för överlast!

5.1.4 BENNING CM 2 utför ca 2 mätningar per sekund.

5.1.5 BENNING CM 2 stängs automatiskt av när instrumentet inte används (ca 30 min). Återgår i funktionsläge endast med att omkopplaren ❷ påverkas. En kort summerton signaliserar när instrumentet slår ifrån automatiskt.

5.1.6 Temperaturkoefficient för mätvärde vid strömmätning: 0,15 x (angiven mätnoggrannhet)/ °C < 18 °C eller > 28 °C i relation till referenstemperaturen på 23 °C.

5.1.7 Temperaturkoefficient för mätvärde vid spännings- och resistans- mätning: 0,15 x (angiven mätnoggrannhet)/ °C < 18 °C eller > 28 °C i relation till referenstemperaturen på 23 °C.

5.1.8 BENNING CM 2 försörjs med två 1,5 V microbatterier (IEC LR03).

5.1.9 När batterispänningen sjunker under avsedd spänning tänds batterisymbolen i displayen.

5.1.10 Batteriets livslängd beräknas till ca 60 timmar (alkalibatteri).

5.1.11 Instrumentets mått (L x B x H): 192 x 66 x 27 mm.
Instrumentets vikt: 265 g

5.1.12 Testsladdarna och mätspetsarna motsvarar den för BENNING CM 2 angivna märkspänningen. Mätspetsarna kan förses med skydd.

5.1.13 Tånggap, max: 25 mm

5.1.14 Största ledardiameter: 22 mm.

6. Omgivningsvillkor

- BENNING CM 2 är avsedd för mätningar i torr omgivning.
- Barometrisk höjd vid mätningar max 2000 m
- Överspänningskategori: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V kategori III, 600 V kategori II
- Försmutsningsgrad: 2

- Kapslingsklass: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
  IP 30 betyder: Skydd mot beröring av farliga delar och skydd för fasta kroppar >2,5 mm diameter, (3 - första siffran). Inget skydd mot inträngade vätska, (0 - andra siffran).
- Arbetstemperatur och relativ luftfuktighet vid spännings- och resistans- mätning:
  Arbetstemperatur 0 °C till 30 °C, relativ luftfuktighet < 80 %
  Arbetstemperatur 30 °C till 40 °C, relativ luftfuktighet < 75 %
  Arbetstemperatur 40° C till 50 °C, relativ luftfuktighet < 45 %
- Arbetstemperatur och relativ luftfuktighet vid strömmätning:
  Arbetstemperatur 0 °C till 30 °C, relativ luftfuktighet < 80 %
  Arbetstemperatur 30 °C till 40 °C, relativ luftfuktighet < 75 %
  Arbetstemperatur 40 °C till 50 °C, relativ luftfuktighet < 45 %
- Lagringstemperatur: BENNING CM 2 kan lagras i temperaturer från - 20 °C till + 60 °C, vid en relativ luftfuktighet understigande 80 %. Tag ur batteriet vid lagring.

7. Elektriska data

Observera:
Mätnoggrannheten anges som en summa av
- den relativa andelen av mätvärdet och
- ett antal siffror (talsteg på sista siffran).

Denna mätnogrannhet gäller vid en temperatur av 23 °C ± 5 °C (23 °C ± 3 °C vid strömmätning) och vid en relativ luftfuktighet under 80 %.
BENNING CM 2 har automatiskt mätområdesval. Inställning för anpassning behöver inte göras.

7.1 Likspänningsområde

Ingångsresistansen är ≥ 10 MΩ.

Mätområde	Upplösning	Mätnogrannhet	Överlastskydd
400,0 mV	100 µV	± (0,5 % av mätvärdet + 5 siffror)	600 V_{eff} 600 V DC
4,000 V	1 mV	± (0,5 % av mätvärdet + 2 siffror)	600 V_{eff} 600 V DC
40,00 V	10 mV	± (0,5 % av mätvärdet + 2 siffror)	600 V_{eff} 600 V DC
400,0 V	100 mV	± (0,5 % av mätvärdet + 2 siffror)	600 V_{eff} 600 V DC
600 V	1 V	± (0,5 % av mätvärdet + 2 siffror)	600 V_{eff} 600 V DC

7.2 Växelspänningsområde

Ingångsresistansen är ≥ 10 MΩ parallell 100 pF. Mätvärdet erhålles och visas som äkta effektivvärde (TRUE RMS). Kalibreringen äv avstämd mot en sinusformad kurvform. Vid avvikelse från denna form har det visade värdet lägre noggrannhet. Följande Crest-faktorer ger felökning:
Crest-faktor 1,4 - 2,0: Tilläggsfel ± 1,0 %
Crest-faktor 2,0 - 2,5: Tilläggsfel ± 2,5 %
Crest-faktor 2,5 - 3,0: Tilläggsfel ± 4,0 %

Mätområde	Upplösning	Mätnogrannhet	Överlastskydd
400,0 mV	100 µV	± (1,5 % av mätvärdet + 5 siffror)* vid frekvenser 40 - 60 Hz	600 V_{eff} 600 V DC
4,000 V	1 mV	± (1,5 % av mätvärdet + 5 siffror) vid frekvenser 40 - 300 Hz	600 V_{eff} 600 V DC
40,00 V	10 mV	± (1,5 % av mätvärdet + 5 siffror) vid frekvenser 40 - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V DC
400,0 V	100 mV	± (1,5 % av mätvärdet + 5 siffror) vid frekvenser 40 - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V DC
600 V	1 V	± (1,5 % av mätvärdet + 5 siffror) vid frekvenser 40 - 500 Hz	600 V_{eff} 600 V DC

* vid öppen ingång, pendlande upp till 30 siffror; Mätområde ≥ 0,1 mV

7.3 Resistansområde

Tomgångsspänning ca. 0,3 V, max. provström 0,2 mA.

Mätområde	Upplösning	Mätnogrannhet	Överlastskydd
400 Ω	100 mΩ	± (1,2 % av mätvärdet + 6 siffror)[*1]	600 V_{eff} 600 V DC
4,000 kΩ	1 Ω	± (0,9 % av mätvärdet + 3 siffror)[*2]	600 V_{eff} 600 V DC
40,00 kΩ	10 Ω	± (0,9 % av mätvärdet + 3 siffror)[*2]	600 V_{eff} 600 V DC
400,0 kΩ	100 Ω	± (1,2 % av mätvärdet + 3 siffror)[*2]	600 V_{eff} 600 V DC
4,000 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % av mätvärdet+ 3 siffror) [*2]	600 V_{eff} 600 V DC
40,00 MΩ	10 kΩ	± (2,5 % av mätvärdet+ 5 siffror) [*1 *3]	600 V_{eff} 600 V DC

[*1]) i slutet av visat mätområde + 6 siffror
[*2]) i slutet av visat mätområde + 3 siffror
[*3]) maximal inpendlingstid för visning 20 sekunder!

7.4 Genomgångstest
Tomgångsspänning ca. 3 V, max. provström 0,1 mA.
Den inbyggda summern ljuder vid ett motstånd mindre än 50 Ω - 300 Ω.

7.5 Likströmsområde
Mätnoggrannhet vid en temperatur på 23 °C ± 3 °C.

Mätområde	Upplösning	Mätnogrannhet	Överlastskydd
40,00 A	10 mA	± (1,5 % av mätvärdet + 2 siffror)	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % av mätvärdet + 2 siffror)	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (2,0 % av mätvärdet + 2 siffror)	400 A

7.6 Växelströmsområde
Mätnoggrannhet vid en temperatur på 23 °C ± 3 °C. Mätvärdet erhålles och visas som äkta effektivvärde (TRUE RMS). Kalibreringen äv avstämd mot en sinusformad kurvform. Vid avvikelse från denna form har det visade värdet lägre noggrannhet. Följande Crest-faktorer ger felökning:
Crest-faktor 1,4 - 2,0: Tilläggsfel ± 1,0 %
Crest-faktor 2,0 - 2,5: Tilläggsfel ± 2,5 %
Crest-faktor 2,5 - 3,0: Tilläggsfel ± 4,0 %

Mätområde	Upplösning	Mätnogrannhet	Överlastskydd
0 - 4,00 A	10 mA	± (1,0 % av mätvärdet + 5 siffror)* vid frekvenser 50 - 60 Hz ± (2,0 % av mätvärdet + 7 siffror)* vid frekvenser 40 Hz - 1 kHz	400 A
4,00 - 40,00 A	10 mA	± (1,5 % av mätvärdet + 3siffror)* vid frekvenser 50 - 60 Hz ± (2,5 % av mätvärdet + 5 siffror)* vid frekvenser 40 Hz - 1 kHz	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (1,5 % av mätvärdet + 3 siffror) vid frekvenser 50 - 60 Hz ± (2,5 % av mätvärdet + 5 siffror) vid frekvenser 40 Hz - 1 kHz	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (3,0 % av mätvärdet + 3 siffror) vid frekvenser 50 - 60 Hz ± (5,0 % av mätvärdet + 5 siffror) vid frekvenser 40 Hz - 1 kHz	400 A

* Mätområde ≥ 0,1 A

7.7 Maximum HOLD
Mätnoggrannheten för MAX-Holdvisningen är i % +10 siffror för nästa mätområde. Vid språng till övernästa mätområde höjs felet till + 20 siffror osv. (Exempel: Utgångsvärde = 100 mV, mätt toppvärde = 120 V vilker ger + 30 siffror). Vid resistansmätning är en MAX-Holdvisning bara möjlig i området 400 Ω till 400 kΩ.

8. Att mäta med BENNING CM 2
8.1 Förberedelse för mätning
Använd och lagra BENNING CM 2 endast vid angivna temperaturområden för

användning och lagring, undvik kontinuerlig solexponering.
- Kontrollera testsladdarnas märkspänning och märkström. De medlevererade svarta och röda testsladdarna uppfyller i oskadat skick den för BENNING CM 2 gällande märkspänningen och märkströmmen.
- Kontrollera sladdarnas och mätspetsarnas isolering. Om isoleringen är skadad skall testsladden kasseras.
- Genomgångstesta sladdarna. Vid brott på någon sladd skall den kasseras.
- Innan en annan funktion väljs med omkopplaren ❷ eller knappen ❹ måste mätsladdarna med mätspetsarna skiljas från mätstället.
- Starka störkällor i närheten av BENNING CM 2 kan leda till instabil display och mätfel.

8.2 Spänningsmätning

Observera max. spänning till jordpotential!
Elektrisk risk!

Den högsta spänningen
- COM-anslutningen (svart) ❼,
- V-Ω-anslutningen (positiv/ röd) för spännings-, resistansmätning och genomgångstest

på BENNING CM 2 gentemot jord får högst vara 600 V.

- Välj önskat mätfunktion med omkopplaren ❷ och knappen ❹.
- Anslut den svarta testsladden till COM-anslutningen ❼.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V-Ω ❽.
- Anslut mätspetsarna till mätställena, läs av värdet i displayen ❸.

Tips:
Vid mätning inom låga spänningsområden kan noll-punkten "flyta" vid öppna mätsladdar pga yttre elektrisk påverkan. Förvissa Dig om att BENNING CM 2 är funktionsklar genom att kortsluta mätspetsarna.

Se fig. 2: Likspänningsmätning
Se fig. 3: Växelspänningsmätning

8.3 Resistansmätning
- Välj önskat mätfunktion med omkopplaren ❷ och knappen ❹.
- Anslut den svarta testsladden till COM-anslutningen ❼.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V-Ω ❽.
- Anslut mätspetsarna till mätställena, läs av värdet i displayen ❸.

Tips:
- Försäkra Dig om att mätstället är spänningslöst för en korrekt mätning.
- Mätresultatet vid låga resistanser kan göras exaktare genom att mätsladdarnas resistans först mäts genom kortslutning av mätspetsarna. Den uppnådda resistansen subtraheras från mätresultatet.

Se fig. 4: Resistansmätning

8.4 Genomgångstest med summer
- Välj önskat mätfunktion med omkopplaren ❷ och knappen ❹.
- Anslut den svarta testsladden till COM-anslutningen ❼.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V-Ω ❽.
- Anslut mätspetsarna till mätställena. Om resistansen mellan mätpunkterna är mindre än 50 Ω ljuder den inbyggda summern.

Se fig. 5: Genomgångstest med summer.

8.5 Strömmätning
8.5.1 Förberedelse för mätning

Använd och lagra BENNING CM 2 endast vid angivna temperaturområden för användning och lagring, undvik kontinuerlig solexponering.
- Starka störkällor i närheten av BENNING CM 2 kan orsaka instabil displayfunktion och mätfel.

Lägg ingen spänning BENNING CM 2 anslutningskontakter!
Ta bort mätsladdarna. Vid likströmsmätning - beakta polariteten!

8.5.2 Strömmätning
- Välj önskat mätfunktion med omkopplaren ❷ och knappen ❹.
- Nollställ instrumentet med ZERO-knappen ❻.
- Öppna tånggapet med ❾ och omslut enledaren vars ström skall mätas. Stäng gapet.
- Avläs värdet på displayen ❸.

Se fig. 6: Lik- och växelströmsmätning

9. Underhåll

> ⚠ **Se till att BENNING CM 2 är spänningslös innan Du öppnar den. Elektrisk risk!**

Arbete med en öppnad BENNING CM 2 under spänning **får endast utföras av fackman som måste vidtaga speciella åtgärder för att förhindra olyckor.**
Så här gör Du BENNING CM 2 spänningslös innan den öppnas:
- Tag bort mätspetsarna från mätobjektet.
- Tag bort den svarta och röda testsladdarna från BENNING CM 2.
- Ställ omkopplaren ❷ i läge "OFF".

9.1 Instrumentets säkerhet
Under bestämda omständigheter kan säkerheten i handhavandet av BENNING CM 2 inte längre garanteras: t ex. vid:
- Synliga skador på instrument och/ eller på mätsladdarna,
- Fel vid mätningar,
- Synliga följder av av för lång lagring under icke tillåtna lagringsvillkor.
- Synliga följder av transportskador.

Vid dessa tillfälle skall BENNING CM 2 omgående stängas av, ta bort den från mätstället och säkerställ att den inte kan komma till användning igen.

9.2 Rengöring
Rengör instrumenthöljet utvändigt med en ren torr duk (undantag speciella rengöringsdukar) Använd inte lösningsmedel för att rengöra instrumentet. Kontrollera att inte batterifack och batterikontakter utsätts för läckande batterivätska. Om batterivätska har läckt ut eller kontakter och batterifack har fått en vit beläggning rengöres dessa med en torr duk.

9.3 Batteribyte

> ⚠ **Se till att BENNING CM 2 är spänningslös innan Du öppnar den. Elektrisk risk!**

BENNING CM 2 försörjs av två 1,5 V batterier. Byt batterier (se fig. 8) när batterisymbolen syns i displayen ❸.
Så här bytes batteri:
- Tag bort mätspetsarna från mätobjektet.
- Tag bort den svarta och röda testsladdarna från BENNING CM 2.
- Lägg BENNING CM 2 på framsidan och lossna skruven till batterifackets lock.
- Skjut locket i sidled från underdelen.
- Lyft ut de gamla batterierna från batterifacket.
- Lägg i de nya batterierna polriktigt i batterifacket.
- Skjut tillbaks och skruva fast locket..

Se fig. 7: Batteribyte

> ⚠ **Gör Ert bidrag till miljön. Batterier får inte läggas bland hushållsoporna. Batterier kan lämnas på speciella uppsamlingsställen för gamla batterier. Information kan erhållas från Er kommun.**

9.4 Kalibrering
För att mätnoggrannheten skall kunna innehållas måste instrumentet kalibreras av vår serviceverkstad. Vi föreslår ett kalibreringsintervall på ett år.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Teknisk data för mättillbehör
- Norm: EN 61010-031
- Max mätspänning mot jord (⏚) och mätkategori:
  Med löstagbar skyddshuv: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Utan löstagbar skyddshuv: 1000 V CAT II,
- Max mätström: 10 A
- Skyddsklass II (⧈), genomgående dubbel eller förstärkt isolering,
- Försmutsningsgrad: 2
- Längd: 1,4 m AWG 18
- Omgivningsvillkor:
  Barometrisk höjd vid mätningar: Max 2000 m
  Arbetstemperatur: 0 °C till + 50 °C, relativ luftfuktighet 50 % till 80 %
- Testsladdarna ska vara hela och får endast användas i felfri skick och enligt

denna anvisning, för att skyddet ska vara fullgod.

- Testsladdarna får inte användas, om isoleringen är skadad, om det finns synliga skador, eller om det finns en skada på sladden/ stickkontakten.
- Mätspetsarna på testsladdarna får inte vidröras. Bara handtagen får vidröras!
- Sätt den vinklade anslutningen i mätdonet.

11. Miljöinformation

	Lämna vänligen in produkten på lämplig återvinningsstation när den är förbrukad.

KULLANMA TALİMATI
BENNING CM 2

- Alternatif Akım Ölçümü
- Alternatif Gerilim Ölçümü
- Doğru Akım Ölçümü
- Doğru Gerilim Ölçümü
- Direnç Ölçümü
- Süreklilik Kontrolü

için TRUE RMS Dijital Multimetre

İçindekiler:

1. Kullanıcı Uyarıları

Bu kullanma talimatı
- elektronik alanında uzmanlar ve
- elektroteknik alanında eğitim görmüş kişilere yöneliktir.

BENNING CM 2, kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür ve 600 V ‘dan daha yüksek bir nominal gerilime sahip olan akım devrelerinde kullanılmamalıdır (Daha fazla bilgi için bakınız Bölüm 6 “Çevre koşulları”).

Kullanma Talimatında ve BENNING CM 2 ‘de aşağıdaki semboller kullanılır:

TEHLİKELİ AKTİF iletkenlerin yerleştirilmesi için veya bunların çıkartılması için izin verilmiştir.

Bu sembol elektrik tehlikesini belirtir.

Bu sembol BENNING CM 2 ‘in kullanılmasındaki tehlikeleri belirtir (belgelere dikkat ediniz).

BENNING CM 2 üzerindeki bu sembol, Cihazın koruyucu izolasyona sahip olduğunu belirtir (koruma sınıfı II).

Bu sembol, boşalmış batarya göstergesinde belirir.

Bu sembol “süreklilik kontrolünü” tanımlar. Ses, akustik sonuç bildirimine yarar.

(DC) Doğru Gerilim veya Doğru Akım

(AC) Alternatif – Gerilim veya Akım

Toprak (toprağa karşı gerilim).

Uyarı:
Batarya kapağının üzerindeki yapışkanlı “İkaz..” levhasının çıkartılmasından sonra İngilizce metin görünür.

2. Güvenlik Uyarıları
Cihaz,
DIN VDE 0411 Kısım 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 Kısım 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 Kısım 2-033/ EN 61010-2-033
DIN VDE 0411 Kısım 031/ EN 61010-031
göre imal edilmiş ve kontrol edilmiştir ve güvenlik tekniği açısından sorunsuz bir durumda fabrikadan çıkmıştır.
Bu durumu koruyabilmek için ve tehlikesiz bir işletmeyi temin edebilmek için kullanıcın, bu talimatta bulunan uyarıları ve ikaz işaretlerini dikkate alması gerekir.

BENNING CM 2 yalnızca toprağa karşı azami 600 V iletken ile fazla gerilim kategorisi II ‘deki akım devrelerinde kullanılabilir veya toprağa karşı 300 V iletken ile fazla gerilim kategorisi III ‘de kullanılabilir.
Sadece teller bu ölçüm için uygun kullanın. Ölçme kategorisi III dahilindeki ölçümlerde kontak ucunun dışarıda duran iletken parçası 4 mm’den uzun olmamalıdır.
Ölçme kategorisi III dahilindeki ölçümlerden önce, setle birlikte verilen ve CAT III ve CAT IV işaretli geçirme başlıkları, kontak uçlarına takılmalıdır. Bu tedbir kullanıcının korunmasına yöneliktir.
Gerilim ileten kısımlarda ve tesislerde çalışmanın temel olarak tehlikeli olduğuna dikkat ediniz. 30 V AC ve 60 V DC ’den itibaren olan gerilimler bile insanların hayatı açısından tehlikeli olabilir.

Her çalıştırmadan önce cihazın ve tesisatın hasar görüp görmediğini kontrol ediniz.

Eğer tehlikesiz bir çalıştırmanın artık mümkün olmadığı kabul edilecek olursa, cihaz işletme dışı bırakılır ve kaza ile çalıştırmaya karşı emniyete alınır.

- Cihazda veya ölçüm tesisatlarında görünür hasarlar olması durumunda,
- Cihazın artık çalışmadığı durumda,
- Uygun olmayan koşullarda uzun süreli saklama durumunda,
- Ağır nakliye koşullarından sonra

Cihazın artık tehlikesiz bir şekilde çalışamayacağı kabul edilir.

Tehlikeleri bertaraf edebilmek için
- **ölçüm tesisatlarını açık ölçüm uçlarından tutmayınız,**
- **ölçüm tesisatlarını multimetredeki uygun şekilde işaretlenmiş olan ölçüm kovanlarının içine yerleştiriniz.**

3. Teslimat Kapsamı
BENNING CM 2 ‘nin teslimat kapsamında şunlar bulunur:
- 3.1 Bir adet dijital multimetre
- 3.2 Bir adet koruyucu kapaklı, siyah (uzunluk: 1,4 m),
- 3.3 Bir adet koruyucu kapaklı, kırmızı (uzunluk: 1,4 m),
- 3.4 Bir adet kompakt koruyucu çanta,
- 3.5 İki adet 1,5 V mikro Batarya (ilk donanım için multimetre içine yerleştirilmiş durumda),
- 3.6 Bir adet Kullanma Talimatı

Aşınan parçalar için uyarı:
- BENNING CM 2, iki adet 1,5 V mikro batarya (2 x 1,5 V-IEC LR 03) tarafından beslenir.
- Yukarıda belirtilmiş olan emniyet ölçüm tesisatları (kontrol edilmiş teçhizat), CAT III 1000 V ‘a uygundur ve 10 A akım için izin verilmiştir.

4. Cihaz Tanımı
BENNING CM 2, bir Hal sensörü ile teçhiz edilmiş olan bir akım ölçme başlığıdır.
Bakınız Resim 1: Cihaz ön yüzü.

Resim 1’de belirtilmiş olan gösterge ve kumanda elemanları aşağıdaki şekilde tanımlanır:

❶ **Muhafaza**
❷ **Sürgülü şalter**, istenen fonksiyonların seçimi için:
- **Kapanma (OFF)**
- **Alternatif Gerilim Ölçümü (AC) ve Doğru Gerilim Ölçümü (DC)**, bu fonksiyonlar AC/ DC ile gösterilmiş olan fonksiyon tuşlarında birbirleri arasında değiştirilebilirler. Dijital gösterge ❸ güncel fonksiyonu gösterir.

- **Alternatif Akım ölçümü (AC) ve Doğru Akım Ölçümü (DC)**, bu fonksiyonlar AC/ DC ile gösterilmiş olan fonksiyon tuşlarında birbirleri arasında değiştirilebilirler. Dijital gösterge ❸ güncel fonksiyonu gösterir.
- **Direnç Ölçümü** ve sesli süreklilik ölçümü, bu fonksiyonlar Ω/ 🕪 ile gösterilmiş olan fonksiyon tuşlarında birbirleri arasında değiştirilebi- lirler. Dijital gösterge ❸ güncel fonksiyonu gösterir.

❸ **Dijital gösterge**, (sıvı kristal prensibi), şunlar gösterilir:
- Azami 3999 göstergesi ile ölçüm değeri,
- Kutup göstergesi,
- Ondalık gösterge,
- boş batarya göstergesi,
- Seçilmiş olan gerilim türü (doğru gerilim /alternatif gerilim),
- Seçilmiş olan akım türü (doğru akım / alternatif akım),
- Sabit tutulmuş olan ölçüm değeri (tutma fonksiyonu) veya otomatik olarak sabit tutulan uç ölçüm değeri (‘MAX fonksiyonu)
- Gerilim, akım ve direncin geliştirilmiş/ geliştirilmemiş ölçüm birimlerinin gösterilmesi ile seçilmiş olan ölçüm fonksiyonu,
- Sesli uyarıcı ile seçilmiş olan süreklilik kontrolü.

❹ **Fonksiyon tuşu AC/DC** - Ω/🕪 dijital göstergede ❸ bunun için “DC”, “AC”, “Ω” “🕪” görünür.
- Doğru Gerilim / akım ölçümü (DC) ve Alternatif Gerilim / Akım ölçümlü (AC) veya
- Direnç ölçümü ve süreklilik ölçümü arasında seçim için

❺ **HOLD /MAW tuşu** (tutma fonksiyonu ve otomatik olarak uç değeri hafızaya alma),
- Tuşa ilk basıldığında, gösterilmiş olan ölçüm değerinin tutulmasına neden olur (dijital göstergede ❸ “HOLD” ile gösterilir, ölçüm değerinin güncellenmesi yok),
- Tuşa yeniden basıldığında ölçüme devam edilir.
- Çalışma sırasında tuşa basıldığında (2 saniye) uç ölçüm değerine neden olur (MAX.). Tuşa basılmaya devam edilmediğinde ölçüme devam edilir.
- Tuşa ilk basıldığında, açılmış olan ölçüm süresi boyunca uç değerin hafızaya alınmasına neden olur (dijital göstergede ❸ “MAX” ile gösterilir). Süreklilik ölçümü dışındaki bütün alanlar için. Geriye alma (devam eden ölçüm), MAX tuşuna yeniden basılarak (2 saniye) olur. Fonksiyonun kapanması cihazın kapatılması ile olur (OFF).

❻ **ZERO tuşu** (sıfır dengesi tuşu), (akım ölçümü sırasında sıfır dengesi için, bütün alanlarda fark ölçümü için kullanılabilir (sıfır dengesi bütün değerlerde mümkündür). Dijital göstergede “REL” ile gösterilir.

❼ **COM kovanı**, gerilim ölçümü, direnç ölçümü ve süreklilik ölçümü için ortak kovan, siyah ile işaretlenmiş.

❽ **V-Ω kovanı**, (pozitif), gerilim ölçümü, direnç ölçümü ve süreklilik ölçümü için ortak bağlantı, kırmızı ile işaretlenmiş.

❾ **Açma kolu**, pensemetrenin açılması ve kapanması için.

❿ **Pensemetre çıkıntısı**, iletken temasından korur.

⓫ **Ölçüm pensesi**, tek kablolu akım geçen iletkenin kavranması için.

5. Genel Bilgiler

5.1 Dijital Multimetre ile ilgili genel bilgiler

5.1.1 Dijital gösterge, 13 mm yazı büyüklüğüne sahip olan ondalık noktalı, 3¾ haneli sıvı kristal göstergedir. En büyük gösterge değeri 3999 ‘dur.

5.1.2 Kutup göstergesi ❸ otomatik olarak çalışır. Kovan tanımlamasına karşı yalnızca bir kutup “-“ ile gösterilir.

5.1.3 Alan aşımı yanıp sönen “OL” ile veya “-OL” ile gösterilir ve kısmen sesli ikaz ile gösterilir.
Dikkat, fazla yükte gösterge ve ikaz yoktur!

5.1.4 BENNING CM 2 ‘nin ölçüm oranı nominal olarak saniyede yaklaşık olarak 2 ölçümdür.

5.1.5 BENNING CM 2 yaklaşık 30 dakika sonra kendiliğinden kapanır. Çevirmeli şalter vasıtası ile ile yeniden çalıştırılabilir. Bir sesli uyarıcı kendiliğinden kapanmayı haber verir.

5.1.6 Gerilim ve direnç ölçümü için ölçüm değerinin ısı katsayısı: 0,15 x (belirtilen ölçüm kesinliği) / °C < 18 °C veya > 28 °C, referans ısısı 23 °C’ye bağlı olarak.

5.1.7 Akım ölçümleri için ölçüm değerinin ısı katsayısı: 0,2 x (belirtilen ölçüm kesinliği)/ °C < 20 °C veya > 26 °C, referans ısısı 23 °C’ye bağlı olarak.

5.1.8 BENNING CM 2, iki adet 1,5 V batarya tarafından beslenir (IEC LR 03/ “Mikro”).

5.1.9 Batarya gerilimi eğer BENNING CM 2’nin öngörülmüş olan çalışma geriliminin altına inerse göstergede bir batarya sembolü görünür.

5.1.10 Bataryanın ömrü yaklaşık olarak 60 saattir (alkali batarya).

5.1.11 Cihazın ölçüleri (uzunluk x genişlik x yükseklik) = 192 x 66 x 27 mm.

Cihaz ağırlığı: 205 gr
5.1.12 Ölçüm uçları ile birlikte verilmiş olan emniyet ölçüm tesisatları BENNING CM 2'in nominal gerilimi için uygundur.Ölçüm uçları koruyucu başlıklarla korunabilir.
5.1.13 En büyük pense açıklığı : 25 mm
5.1.14 En büyük iletken çapı :22 mm

6. Çevre Koşulları

- BENNING CM 2, yalnızca kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür,
- Ölçümler sırasındaki barometrik yükseklik : Azami 2000 m
- Fazla gerilim kategorisi/ kuruluş kategorisi : IEC 60664-1/ IEC 61010- 1 → 300 V kategori III; 600 V kategori II.
- Kirlenme derecesi : 2.
- Koruma türü: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  3 – Birinci tanıtma rakamı: Tehlikeli parçaların girişine karşı koruma ve katı yabancı maddelere karşı koruma, > 2,5 mm çap.
  0 – ikinci tanıtma rakamı: Sudan koruma yok,
- Gerilim ve direnç ölçümü için çalışma ısısı ve göreli hava nemi,
  0 °C ila 30 °C arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 80'den az,
  30 °C ila 40 °C arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 75'den az,
  40 °C ila 50 °C arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 45'den az,
- Akım ölçümleri için çalışma ısısı ve göreli hava nemi,
  0 °C ila 30 °C arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 80'den az,
  30 °C ila 40 °C arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 75'den az,
- BENNING CM 2, - 20 °C ila + 60 °C arasında depolanabilir. Bu sırada batarya cihazdan çıkartılmalıdır.

7. Elektrik Bilgileri

Not: Ölçüm kesinlikleri,
- ölçüm değerinin göreli kısmının ve
- dijitlerin sayısının (yani son hanenin sayısal adımının) toplamından oluşur.

Bu ölçüm kesinliği, 23 °C ± 5 °C (23 °C ± 3 °C akım ölçümünde) sıcaklıklarda ve % 80'den daha düşük göreli hava neminde geçerlidir.
BENNING CM 2, otomatik ölçüm alanı şalteri ile çalışır, önceden ayarlama bu nedenle gerekli değildir.

7.1 Doğru Gerilim Alanı

Giriş direnci ≥ 10 MΩ 'dir.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması
400,0 mV	100 µV	± (ölçüm değerinin % 0,5 'i kadar + 5 dijit)	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim
4,000 V	1 mV	± (ölçüm değerinin % 0,5 'i kadar + 2 dijit)	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim
40,00 V	10 mV	± (ölçüm değerinin % 0,5 'i kadar + 2 dijit)	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim
400,0 V	100 mV	± (ölçüm değerinin % 0,5 'i kadar + 2 dijit)	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim
600 V	1 V	± (ölçüm değerinin % 0,5 'i kadar + 2 dijit)	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim

7.2 Alternatif Gerilim Alanı

Giriş direnci ≥ 10 MΩ paralel 100 pF. Ölçüm değeri gerçek efektif değer (True RMS, AC-bağlantısı) olarak elde edilmiş ve gösterilmiştir. Kalibrasyonu sinüs şekilli eğriye göre belirlenmiştir. Bu formdan sapmalarda gösterge değeri kesim olmaz. Böylece aşağıdaki Crest faktörleri için ilave hatalar ortaya çıkar.
1,4 ila 2,0 Crest faktörü için ilave hata payı ± % 1,0
2,0 ila 2,5 Crest faktörü için ilave hata payı ± % 2,5
2,5 ila 3,0 Crest faktörü için ilave hata payı ± % 4,0

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması
400,0 mV	100 µV	± (ölçüm değerinin % 2,0 'ı kadar + 5 dijit) * 50 Hz – 60 Hz Frekans alanında	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim
4,000 V	1 mV	± (ölçüm değerinin % 1,5 'i kadar + 5 dijit) 40 Hz – 300 Hz Frekans alanında	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim
40,00 V	10 mV	± (ölçüm değerinin % 1,5 'i kadar + 5 dijit) 40 Hz – 500 Hz Frekans alanında	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim
400,0 V	100 mV	± (ölçüm değerinin % 1,5 'i kadar + 5 dijit) 40 Hz – 500 Hz Frekans alanında	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim

600 V	1 V	± (ölçüm değerinin % 1,5 ‘i kadar + 5 dijit) 40 Hz – 500 Hz Frekans alanında	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim

* Açık girişte, 30 dijite kadar değişebilir; Ölçüm Alanı ≥ 0,1 mV

7.3 Direnç Alanı

Boşta çalışma gerilimi: yaklaşık olarak 0,3 V maks, kontrol akımı 0,2 mA

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Azami boşta çalışma gerilimi
400 Ω	100 mΩ	± (ölçüm değerinin % 1,2’si kadar + 6 dijit) *1	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim
4,000 kΩ	1 Ω	± (ölçüm değerinin % 0,9 ‘u kadar + 3 dijit) *2	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim
40,00 kΩ	10 Ω	± (ölçüm değerinin % 0,9 ‘u kadar + 3 dijit) *2	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim
400,0 kΩ	100 Ω	± (ölçüm değerinin % 1,2’si kadar + 3 dijit) *2	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim
4,000 MΩ	1 kΩ	± (ölçüm değerinin % 1,2’si kadar + 3 dijit) *2	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim
40,00 MΩ	10 kΩ	± (ölçüm değerinin % 2,5’i kadar + 5 dijit) *1 *3	600 V_{elf} 600 V Doğru Gerilim

*1 Göstergenin yalnızca uç alanında + 6 dijit
*2 Göstergenin yalnızca uç alanında + 3 dijit
*3 Göstergeye kadar azami çalışma süresi 20 saniye!

7.4 Süreklilik kontrolü

Boşta çalışma gerilimi: yaklaşık 3 V, azami kontrol akımı 0,1 mA
Entegre akustik tertibat, 50 Ω - 300 Ω ’dan daha küçük bir dirençte sesli uyarı verir.

7.5 Doğru Akım Alanları

23 ºC ± 3 ºC arasındaki bir ısıda ölçüm kesinliği.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Azami boşta çalışma gerilimi
40,00 A	10 mA	± (ölçüm değerinin % 1,5’ı kadar + 2 dijit)	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (ölçüm değerinin % 1,5’ı kadar + 2 dijit)	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (ölçüm değerinin % 2,0’ı kadar + 2 dijit)	400 A

7.6 Alternatif Akım Alanları

23 °C ± 3 °C arasındaki bir ısıda ölçüm kesinliği. Ölçüm değeri gerçek efektif değer (True RMS, AC-bağlantısı) olarak elde edilmiş ve gösterilmiştir. Kalibrasyonu sinüs şekilli eğriye göre belirlenmiştir. Bu formdan sapmalarda gösterge değeri kesim olmaz. Böylece aşağıdaki Crest faktörleri için ilave hatalar ortaya çıkar.
1,4 ila 2,0 Crest faktörü için ilave hata payı ± % 1,0
2,0 ila 2,5 Crest faktörü için ilave hata payı ± % 2,5
2,5 ila 3,0 Crest faktörü için ilave hata payı ± % 4,0

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması
0 - 4,00 A	10 mA	± (ölçüm değerinin % 1,0 ‘ı kadar + 5 dijit)* 50 Hz – 60 Hz Frekanslarda ± (ölçüm değerinin % 2,0 ‘ı kadar + 7 dijit)* 40 Hz – 1 kHz Frekanslarda	400 A
4,00 - 40,00 A	10 mA	± (ölçüm değerinin % 1,5 ‘ı kadar + 3 dijit)* 50 Hz – 60 Hz Frekanslarda ± (ölçüm değerinin % 2,5 ‘ı kadar + 5 dijit)* 40 Hz – 1 kHz Frekanslarda	400 A
40,0 - 200,0 A	100 mA	± (ölçüm değerinin % 1,5 ‘ı kadar + 3 dijit) 50 Hz – 60 Hz Frekanslarda ± (ölçüm değerinin % 2,5 ‘ı kadar + 5 dijit) 40 Hz – 1 kHz Frekanslarda	400 A
200,0 - 300,0 A	100 mA	± (ölçüm değerinin % 3,0 ‘ı kadar + 3 dijit) 50 Hz – 60 Hz Frekanslarda ± (ölçüm değerinin % 5,0 ‘ı kadar + 5 dijit) 40 Hz – 1 kHz Frekanslarda	400 A

* Ölçüm Alanı ≥ 0,1 A

7.7 Maksimum HOLD
MAX Hold (tutma) göstergesinin ölçüm kesinliği, bir sonraki ölçüm alanı için % + 10 dijit belirtilen ölçüm kesinliğine sahiptir. Bir sonraki ölçüm alanına atlamada hata + 20 dijiti vs. olarak yükselir (örnek: çıkış değeri 100 mV – 120 V = + 30 dijit). Direnç ölçümünde MAX Hold göstergesi yalnızca 400 Ω ila 400 kΩ arasında verilmiştir.

8. BENNING CM 2 ile ölçüm
8.1 Ölçümlerin Hazırlanması
BENNING CM 2'yi yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatların belirtilmiş olan nominal gerilimi ve nominal akımını ölçüm uçları ile kontrol ediniz. Teslimat kapsamı dahilinde bulunan, ölçüm uçlarına sahip olan emniyet ölçüm tesisatlarının nominal gerilimi ve nominal akımı BENNING CM 2 'ye uygundur.
- Emniyet ölçüm tesisatlarının izolasyonunu kontrol ediniz. İzolasyon hasar görmüş ise cihaz derhal ayrılmalıdır.
- Emniyet ölçüm tesisatının sürekliliği kontrol edilmelidir. Emniyet ölçüm tesisatının içindeki iletken kesilmiş ise cihaz derhal kenara ayrılmalıdır.
- Sürgülü şalterde ❷ veya fonksiyon tuşunda ❹ başka bir fonksiyon seçilmeden önce emniyet ölçüm tesisatlarının ölçüm uçları ile birlikte ölçüm yerinden ayrılması gerekir.
- BENNING CM 2'nin yakınındaki parazit kaynakları, sabit olmayan göstergeye ve ölçüm hatalarına neden olabilir.

8.2 Gerilim Ölçümü

Topraklamaya karşı azami gerilime dikkat ediniz!
Elektrik tehlikesi!

BENNING CM 2 'nin kovanlarında bulunan azami gerilimler
- COM kovanı ❼, siyahla işaretlenmiş
- Gerilim ölçümü, direnç ölçümü ve süreklilik ölçümü için V, Ω kovanı (pozitif) ❽, kırmızı ile işaretlenmiş,

BENNING CM 2'nin toprak potansiyeline karşı maruz kalabileceği gerilim 600 V'dır. emniyet tesisatı topraklamaya karşı azami 600 V.

- BENNING CM 2 'nin sürgülü şalteri ❷ ve fonksiyon tuşu ❹ ile istenen fonksiyonu seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını COM kovanı ❼ ile irtibatlayınız, siyahla işaretlenmiştir,
- Kırmızı ölçüm tesisatını V – Ω kovanı ❽ ile irtibatlayınız, kırmızı ile işaretlenmiştir,
- Siyah ve kırmızı ölçüm ucunu ölçüm noktaları ile irtibatlayınız, ölçüm değerini dijital göstergeden ❸ okuyunuz.

Uyarı:
- Küçük gerilim ölçüm alanlarında açık emniyet ölçüm tesisatları dağılma ile Sıfır Volt göstergesinin altında kalır. Ölçüm uçlarının kısa devresi ile BENNING CM 2 'nin çalışma kabiliyetinin mevcut olup olmadığını kontrol ediniz.

Bakınız Resim 2: Doğru Gerilim Ölçümü
Bakınız Resim 3: Alternatif Gerilim Ölçümü

8.3 Direnç Ölçümü
- BENNING CM 2 'nin sürgülü Şalteri ❷ ve fonksiyon tuşu ❹ ile ile istenen alanı seçiniz.
- Siyah ölçüm ucunu COM Kovanı ❼ ile irtibatlayınız, siyahla işaretlenmiştir,
- Kırmızı ölçüm ucunu V – Ω kovanı ❽ ile irtibatlayınız, kırmızı ile işaretlenmiştir,
- Siyah ve kırmızı ölçüm uçlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız, ölçüm değerini dijital göstergeden ❸ okuyunuz.

Uyarı:
- Doğru bir ölçüm için, ölçüm yerinde gerilim olmamasını temin ediniz.
- Emniyet ölçüm tesisatlarının direncinin önceden ölçüm uçlarının kısa devre yapılması ile ölçülmesi ile ve bu şekilde kazanılan direncin sonuçtan çıkarılması ile küçük dirençlerdeki ölçüm sonucu iyileştirilebilir,

Bakınız Resim 4: Direnç Ölçümü

8.4 Sesli Uyarıcı ile Süreklilik Ölçümü
- Sürgülü Şalter ❷ ve fonksiyon tuşu ❹ ile, sesli uyarıcı sembolü ile tanımlanmış olan alanı BENNING CM 2 'de seçiniz.
- Siyah ölçüm ucunu COM kovanı ❼ ile irtibatlayınız, siyah ile işaretlenmiştir,
- Kırmızı ölçüm ucunu V – Ω kovanı ❽ ile irtibatlayınız, kırmızı ile işaretlenmiştir.

- Eğer ölçüm noktaları arasındaki direnç 50 Ω ‘un altına inerse, BENNING CM 2’de entegre edilmiş olan sesli uyarıcıdan ses gelir.

Bakınız Resim 5: Sesli uyarıcı ile süreklilik kontrolü.

8.5 Akım Ölçümü

8.5.1 Ölçümün hazırlanması

BENNING CM 2’yi yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayınız.

- BENNING CM 2 ‘nin yakınlarındaki kuvvetli parazit kaynakları, sabit olmayan gösterge ve ölçüm hatalarına neden olabilir.

⚠ **Cihazın ölçüm tesisatlarına gerilim vermeyiniz! Muhtemelen bağlanmış olan emniyet ölçüm tesisatlarını uzaklaştırınız. Doğru Akım ölçümlerinde kutuplara dikkat ediniz!**

8.5.2 Akım ölçümü

- Sürgülü şalter ❷ ve fonksiyon tuşu ❹ ile, ölçüm değerini seçiniz.
- BENNING CM 2’nin sıfır dengeleme tutuşu “ZERO” yu başlangıç pozisyonuna getiriniz.
- Açma kolunu ❾ çalıştırınız, ölçülecek akıma giden tek telli iletkeni, BENNING CM 2 ‘nin pensesi ile tutunuz
- Dijital göstergeyi ❸ okuyunuz.

Bakınız Resim 6: Doğru Akım/ Alternatif Akım ölçümü

9. Bakım

⚠ **BENNING CM 2’yi açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!**

Açılmış BENNING CM 2 ‘de gerilim altındaki çalışma, **yalnızca kazadan korunmak için çalışma esnasında özel önlemler alan elektronik uzman personel tarafından yapılmalıdır.**

Cihazı açmadan önce BENNING CM 2’yi şu şekilde gerilimsiz hale getirebilirsiniz:

- Öncelikle siyah ve kırmızı ölçüm uçlarını ölçülen objeden uzaklaştırınız.
- Sonra da siyah ve kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 2’den uzaklaştırınız.
- Sürgülü şalteri ❷ “OFF” (KAPALI) konumuna getiriniz.

9.1 Cihazın Emniyete alınması

Belirli şartlar altında BENNING CM 2 ile çalışma sırasında emniyet artık sağlanamaz, örneğin bu durumlar şunlardır:

- Cihazda görünür hasarlar olması durumunda,
- Ölçümlerde hatalar olması durumunda,
- İzin verilmeyen şartlar altında uzun süreli saklamadan sonra görünür neticeler olması durumunda,
- Olağan dışı Nakliye şartlarında görünür neticeler ortaya çıkması durumunda.

Bu durumlarda BENNING CM 2, derhal kapatılmalıdır, ölçüm yerinden uzaklaştırılmalıdır ve yeniden kullanmaya karşı emniyete alınmalıdır.

9.2 Temizleme

Cihazı dıştan temiz ve kuru bir bez ile temizleyiniz (özel temizleme bezleri hariç). Gerilim ölçeri temizlemek için çözücü ve/veya aşındırıcı maddeler kullanmayınız. Batarya bölmesinin ve batarya kontaklarının akan batarya elektroliti ile kirlenmemiş olmasına dikkat ediniz. Batarya veya batarya muhafazası kısımlarında eğer elektrolit kirlilikleri veya beyaz kaplamalar mevcut ise, bunu da kuru bir bez ile temizleyiniz.

9.3 Batarya değişimi

⚠ **BENNING CM 2’yi açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!**

BENNING CM 2 iki adet 1,5 V batarya tarafından beslenir. Batarya değişimi (bkz. Resim 8), ancak göstergede ❸ batarya sembolü ortaya çıktığında gereklidir.

Bataryaları şu şekilde değiştirebilirsiniz:

- Siyah ve kırmızı ölçüm ucunu ölçüm devresinden uzaklaştırınız.
- Siyah ve kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 2’den uzaklaştırınız.

- BENNING CM 2'yi ön yüzü üzerine yerleştiriniz ve vidayı batarya kapağından sökünüz.
- Batarya bölmesi kapağını yerinden kenara doğru itiniz.
- Boş bataryaları batarya bölmesinden çıkartınız.
- Yeni bataryaları kutupları doğru bir şekilde batarya tutucusunun içine yerleştiriniz.
- Batarya kapağını kapatınız ve son konumuna kadar itiniz.
- Vidayı monte ediniz.

Resim 7: Batarya değişimi.

⚠ **Çevre korumasına yardımcı olunuz. Bataryalar evsel atıklara dahil değildir. Eski bataryalar için bir toplama merkezinde veya özel bir çöpe teslim edilebilir. Lütfen bulunduğunuz bölgeye başvurunuz.**

9.4 Kalibrasyon

Belirtilmiş olan ölçüm sonuçlarının kesinliğini elde edebilmek için cihaz düzenli olarak bizim fabrika servisimiz tarafından kalibre edilmelidir. Bir yıllık bir kalibrasyon aralığını tavsiye ederiz. Bunun için cihazı aşağıdaki adrese gönderiniz:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert Bosch Str. 20
D – 46397 Bocholt

10. Ölçüm Teçhizatinin Teknik Verileri

- Norm: EN 61010-031
- Topraklamaya karşı (⏚) azami ölçüm gerilimi ve ölçüm kategorisi:
  Geçirme başlığı ile: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Geçirme başlığı olmaksızın: 1000 V CAT II,
- Azami ölçüm akımı: 10 A
- Koruma sınıfı II (⧈), süreklilik arz eden çift veya takviyeli izolasyon
- Kirlenme derecesi: 2
- Uzunluk 1,4 m AWG 18
- Çevre koşulları :
  Ölçüm sırasında Barometrik yükseklik : Azami 2000 m
  Isı 0 °C ile + 50 °C, nem % 50 ile % 80
- Ölçüm tesisatlarını yalnızca arızasız durumda ve bu kullanma talimatına uygun olarak kullanınız, aksi takdirde öngörülmüş olan koruma bundan olumsuz etkilenebilir.
- İzolasyon hasarlı olduğu takdirde veya iletkende veya fişte bir kesinti olduğu takdirde ölçüm tesisatını ayırınız.
- Ölçüm tesisatına açık kontak uçlarından dokunmayınız. Yalnızca elle tutulan kısımdan tutunuz!
- Sarılmış olan bağlantıları kontrol veya ölçüm cihazının içine takınız.

11. Çevre Koruma

Lütfen cihazı kullanım ömrünün sonunda, kullanıma sunulmuş olan İade ve Toplama Sistemine iletiniz.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt
Phone: +49 (0) 2871 - 93 - 0 • Fax: +49 (0) 2871 - 93 - 429
www.benning.de • E-Mail: duspol@benning.de